

LAPORAN INDIVIDU

PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING (PLT)

Periode 15 September – 15 November 2017

Lokasi : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Jl. Nyi Pembayun No. 39 Kotagede Yogyakarta

Dosen Pembimbing Lapangan: Drs. Heru Pratomo Al., M.Si.



Disusun Oleh :

Yunita Febrianis

NIM 14303244005

JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Yunita Febrianis
NIM : 14303244005
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam


Telah melaksanakan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA dari tanggal 15 September 2016 s/d 15 November 2016. Adapun hasil kegiatan tercakup dalam naskah laporan ini. Laporan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) ini telah disetujui dan disahkan oleh:

Yogyakarta, 15 November 2017

Menyetujui dan mengesahkan,

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing


Drs. Heru Pratomo Al., M.Si
NIP. 19600604 198403 1 002

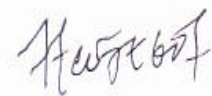

Kasimin, S.Pd
NIP. 19720525 201406 1 003

Mengetahui,
Kepala Sekolah
SMA Negeri 5 Yogyakarta

Koordinator PPL
SMA Negeri 5 Yogyakarta



Drs. Jumiran, M.Pd.I
NIP. 19590227 198203 1 001



Sri Suyatmi, S.Pd.
NIP. 19691912 199412 2 003

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.,

Alhamdulillahirobbi'alamin, puji syukur penyusun ungkapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan PLT di SMA Negeri 5 Yogyakarta serta Laporan Kegiatan PLT ini. Laporan Kegiatan ini merupakan hasil tertulis dari kegiatan PLT yang telah dilaksanakan pada tanggal 15 September hingga 15 November 2017. Laporan ini disusun sebagai tugas akhir pelaksanaan PLT bagi mahasiswa didik UNY berupa hasil dari pengalaman dan observasi penyusun selama melaksanakan kegiatan PLT di SMA Negeri 5 Yogyakarta.

Semoga kegiatan yang telah dilaksanakan dan Laporan Kegiatan PLT yang telah disusun dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait dan khususnya bagi penyusun sendiri.

Terselesaikannya pelaksanaan kegiatan PLT ini tentunya tidak dapat berjalan dengan baik tanpa adanya bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh sebab itu, penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari partisipasi berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat kegiatan PLT hingga tersusunnya laporan ini :

1. Bapak Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd.. selaku rektor UNY yang telah memberikan izin dan kesempatan melaksanakan PLT.
2. Bapak Drs. Jumiran, M.Pd.I, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta yang berkenan memberi kami kesempatan dan fasilitas untuk melaksanakan kegiatan PLT di SMA Negeri 5 Yogyakarta.
3. Ibu Sri Suyatmi, S.Pd, selaku koordinator PLT sekolah atas bimbingan yang telah diberikan kepada kami selama berada di SMA Negeri 5 Yogyakarta.
4. Bapak Drs. Heru Pratomo Al., M.Si selaku dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan kepada kami mulai dari penerjunan sampai penarikan PLT ini.
5. Bapak Kasimin, S.Pd, selaku guru pembimbing yang telah memberikan bimbingan, penerarahan dan bantuan dalam hal persiapan, pelaksanaan maupun evaluasi mengenai kegiatan Praktik Lapangan Terbimbing yang dilakukan oleh mahasiswa.
6. Segenap keluarga besar SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah menerima dan mendukung kami dalam melaksanakan kegiatan PLT.
7. Teman-teman seperjuangan PLT UNY dan PLP UIN 2017 yang telah bekerja sama melaksanakan program dengan penuh kekompakan dan kebersamaan

8. Segenap peserta didik SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah bekerja sama dengan baik.
9. Bapak Ibu tercinta, keluarga di rumah, atas doa dan segala dorongan baik moral maupun material.

Penyusun sadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penyusun harapkan. Semoga Laporan Kegiatan PLT ini dapat memberi manfaat bagi seluruh pihak yang terkait maupun pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 17 November 2017

Penyusun

Yunita Febrianis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN..... ii

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR LAMPIRAN vi

ABSTRAK..... vii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Analisis Situasi 2

B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PLT..... 11

BAB II PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL 16

A. Persiapan16

B. Pelaksanaan Program PLT19

C. Analisis Hasil Pelaksanaan dan Refleksi21

BAB III PENUTUP..... 25

A. Kesimpulan.....25

B. Saran27

DAFTAR PUSTAKA.....29

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Laporan Observasi
- Lampiran 2: Matriks Program Kerja Individu PLT
- Lampiran 3: Kartu Bimbingan PLT di Lokasi
- Lampiran 4: Kalender Akademik
- Lampiran 5: Jadwal
- Lampiran 6: Analisis KD dan SKL
- Lampiran 7: Program Tahunan dan Program Semester
- Lampiran 8: Perhitungan Jam Pelajaran Efektif
- Lampiran 9: Silabus
- Lampiran 10: Jadwal Mengajar
- Lampiran 11: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 12: Agenda Mengajar
- Lampiran 13: Daftar Nilai Peserta Didik
- Lampiran 14: Analisis Hasil TPM kelas XI
- Lampiran 15: Dokumentasi
- Lampiran 16: Ringkasan materi dan Powerpoint

LAPORAN KEGIATAN PLT

SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Oleh:

Yunita Febrianis

NIM 14303244005

ABSTRAK

Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) Universitas Negeri Yogyakarta yang salah satunya berlokasi di SMA Negeri 5 Yogyakarta telah dilaksanakan oleh mahasiswa pada tanggal 15 September hingga 15 November 2016. Kelompok PLT yang ditempatkan di SMA Negeri 5 Yogyakarta terdiri dari 29 mahasiswa dari 5 jurusan, 13 prodi yang ada di Universitas Negeri Yogyakarta. Tujuan pelaksanaan kegiatan kuliah Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) adalah untuk memberikan pengalaman bagi mahasiswa tentang dunia pendidikan secara nyata sehingga nantinya diharapkan dapat menjadi tenaga pendidik yang profesional di bidangnya.

Kegiatan PLT yang dilaksanakan meliputi bagaimana kegiatan bersosial yang ada lingkup sekolah, praktek mengajar serta pembuatan berbagai perangkat pembelajaran dan kegiatan lainnya. Dalam melaksanakan kegiatan Praktik Lapangan Terbimbing, mahasiswa menggunakan metode yang tersusun secara berurutan, yang dimulai dari melakukan observasi kondisi sekolah serta pembelajaran di kelas dan peserta didik dengan bimbingan guru pembimbing. Setelah melakukan observasi, mahasiswa berkonsultasi dengan guru pembimbing dan dosen pembimbing lapangan untuk membahas langkah-langkah yang akan ditempuh mahasiswa dalam mempersiapkan Praktik Lapangan Terbimbing. Dalam pelaksanaan praktek mengajar mulai dari pengenalan berbagai perangkat pembelajaran, pembuatan hingga dipraktekkan dalam kelas mahasiswa mendapat bimbingan dan arahan secara langsung dari guru pembimbing lapangan. Selama kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas, mahasiswa PLT tidak lepas dari pengawasan dan

bimbingan guru pembimbing. Praktik mengajar yang telah dilakukan yaitu praktik mengajar sebanyak 19 kali pertemuan, pada 2 kelas yaitu: kelas X MIPA I dan kelas XI MIPA I. Setiap setelah praktik mengajar selesai, guru pembimbing mengevaluasi pelaksanaan praktik mengajar di kelas dan memberikan masukan-masukan untuk pelaksanaan praktik mengajar selanjutnya.

Kata kunci: PLT, SMA Negeri 5 Yogyakarta, Praktik Mengajar

BAB I

PENDAHULUAN

Usaha peningkatan efisiensi dan kualitas penyelenggaraan proses pembelajaran terus dilakukan, termasuk dalam hal ini mata kuliah lapangan seperti Mata Kuliah Praktik Lapangan Terbimbing (PLT). Penyelenggaraan kegiatan PLT dilaksanakan mendukung satu dengan lainnya untuk pengembangan kompetensi mahasiswa sebagai calon guru atau tenaga kependidikan.

Empat prinsip yang dipakai sebagai dasar dalam pengembangan program PLT adalah sebagai berikut :

1. PLT pada dasarnya merupakan manajemen dan waktu serta manajemen atau pengelolaan mencakup pengelolaan program maupun pelaksanaannya.
2. Beban mahasiswa mengikuti program PLT setara dengan keterpaduan bobot SKS dari kedua mata kuliah tersebut.
3. Kegiatan PLT dilaksanakan pada komunitas sekolah atau lembaga.
4. Pembimbingan dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru pembimbing yang telah dilatih dan mempunyai kualifikasi sebagai pembimbing PLT.

Praktik Lapangan Terbimbing memiliki tujuan antara lain :

1. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam bidang pembelajaran di sekolah atau lembaga, dalam rangka melatih dan mengembangkan kompetensi keguruan atau kependidikan.
2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengenal, mempelajari, dan menghayati permasalahan sekolah atau lembaga yang terkait dengan proses pembelajaran.

3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai secara interdisipliner ke dalam pembelajaran di sekolah, klub, atau lembaga pendidikan.

Secara garis besar, manfaat yang diharapkan dari Praktik Lapangan Terbimbing antara lain :

1. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah pemahaman dan penghayatan mahasiswa tentang proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah atau lembaga
- b. Memperoleh pengalaman tentang cara berfikir dan bekerja secara interdisipliner, sehingga dapat memahami adanya keterkaitan ilmu dalam mengatasi permasalahan pembelajaran dan pendidikan yang ada di sekolah, klub, atau lembaga.
- c. Memperoleh daya penalaran dalam melakukan penelaahan, perumusan, dan pemecahan masalah pembelajaran dan pendidikan yang ada di sekolah, klub, atau lembaga.
- d. Memperoleh pengalaman dan keterampilan untuk melaksanakan pembelajaran di sekolah, klub, atau lembaga.

2. Bagi Sekolah

- a. Memperoleh kesempatan untuk dapat andil dalam menyiapkan calon guru atau tenaga kependidikan yang profesional.
- b. Mendapatkan bantuan pemikiran, tenaga, ilmu, dan teknologi dalam merencanakan serta melaksanakan pengembangan pembelajaran di sekolah, klub, atau lembaga.
- c. Meningkatkan hubungan kemitraan antara UNY dengan Pemerintah Daerah, sekolah, klub, atau lembaga.

3. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta

- a. Memperoleh umpan balik dari sekolah atau lembaga guna pengembangan kurikulum dan IPTEKS yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
- b. Memperoleh berbagai sumber belajar dan menemukan berbagai permasalahan untuk pengembangan inovasi dan kualitas pendidikan.

- c. Terjalin kerjasama yang lebih baik dengan pemerintah daerah dan instansi terkait untuk pengembangan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

A. Analisis Situasi

1. Visi dan Misi SMA Negeri 5 Yogyakarta

Dalam hal peningkatan kualitas pendidikan maka SMA Negeri 5 Yogyakarta memiliki visi dan misi dalam pencapaiannya yang meliputi:

VISI

SMA Negeri 5 Yogyakarta memiliki Visi “Terwujudnya sekolah yang mampu menghasilkan lulusan yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, cerdas, mandiri, berbudaya, peduli lingkungan, cinta tanah air serta berwawasan global.”

MISI

Adapun Misi SMA Negeri 5 Yogyakarta:

- (1) Melaksanakan pembelajaran berwawasan imtaq
- (2) Mengintensifkan kegiatan keagamaan di sekolah;
- (3) Membimbing, melatih, menyiapkan siswa untuk berprestasi dalam berbagai akademik dan non akademik;
- (4) Menumbuhkan semangat kewirausahaan melalui kegiatan ekstrakurikuler;
- (5) Mencintai lingkungan dengan melaksanakan 7 K (Keamanan, Kebersihan, Ketertiban, Keindahan, Kekeluargaan, Kedamaian dan Kerindangan);
- (6) Meningkatkan rasa nasionalisme dengan melaksanakan upacara bendera dan menyanyikan lagi Indonesia Raya setiap awal PBM;
- (7) Meningkatkan penguasaan berbagai bahasa asing dalam komunikasi; dan
- (8) Meningkatkan rasa cinta terhadap budaya

2. Kondisi Fisik Sekolah

SMA Negeri 5 Yogyakarta merupakan sekolah dengan akreditasi A beralamat di Jalan Nyi Pembayun 39, Kotagede Yogyakarta. Berdiri di atas lahan seluas area 10.028 m². Kondisi gedung sekolah terawat dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Pada kunjungan pertama ketika dilakukannya observasi, SMA Negeri 5 Yogyakarta sedang melakukan pembangunan sebagai upaya peningkatan kualitas pelayanan pendidikan. Bangunan yang dibangun adalah laboratorium kesenian, serta pemasangan “konblok” untuk memperindah lingkungan masjid. Berbagai fasilitas pendukung telah terpenuhi, salah satunya dengan keberadaan dua lapangan, yaitu lapangan untuk upacara dan lapangan basket. Kondisi kedua lapangan tersebut baik dan terawat. Fasilitas lainnya terdapat lahan hijau berupa taman yang telah tertata rapi. Terdapat ruang multimedia yang cukup memadai dengan sirkulasi udaranya sudah baik pula. Selain itu juga telah dilengkapi dengan beberapa laboratorium sebagai pendukung kegiatan pembelajaran yaitu berupa: laboratorium bahasa, fisika, kimia, dan biologi. Kondisi laboratorium sudah cukup baik dan tertata rapi. Terdapat pula laboratorium tata boga dan beberapa ruangan penyimpanan yang perlu perhatian untuk dilakukannya perbaikan, penataan ulang serta pemanfaatan agar lebih dapat bermanfaat bagi keberlangsungan kegiatan sekolah. Sebagai upaya pendidikan berorganisasi telah tersedia pula ruang OSIS. Ruang konseling dengan guru BK serta ruang kesehatan yang posisinya bersebelahan telah tersedia. Ruang kesehatan telah dibuat secara terpisah untuk laki-laki dan perempuan, Fasilitas perpustakaan yang dimiliki oleh SMA Negeri 5 kondisinya sangat baik dengan 2 lantai dilengkapi berbagai koleksi buku dan referensi yang dapat dibaca oleh peserta didik maupun warga sekolah.

SMA Negeri 5 Yogyakarta telah memiliki 28 kelas sebagai fasilitas utama kegiatan pembelajaran. Kelas-kelas tersebut terbagi menjadi 8 kelas X (6 MIPA, 2 IPS), 10 kelas XI (9 IPA, 1 IPS) dan 10 kelas XII (7 IPA, 3 IPS). Kondisi masing-masing ruangan kelas baik dan terjaga. Selain fasilitas utama kelas

terdapat pula fasilitas bagi para guru berupa ruang guru dan ruang kepala sekolah yang kondisinya baik. Apabila dilihat sepiantas kondisi bangunan SMA Negeri 5 Yogyakarta masih di dominasi oleh bangunan lama. Meskipun didominasi bangunan lama, kondisi bangunan SMA Negeri 5 Yogyakarta masih sangat layak untuk ditempati.

Tabel 1. Ruang dan Fasilitas di SMA

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang
1	Aula	1
2	Dapur	1
3	Kantin	3
4	Kelas X	9
5	Kelas XI	10
6	Kelas XII	9
7	KM/WC Guru/Karyawan	1
8	KM/WC Siswa	3
9	Koperasi Siswa	1
10	Laboratorium Bahasa	1
11	Laboratorium Biologi	1
12	Laboratorium Fisika	1
13	Laboratorium Kimia	1
14	Masjid	1

15	Parkiran	2
16	Perpustakaan	1
17	Ruang Agama Katolik	1
18	Ruang Agama Kristen	1
19	Ruang Wakasek	1
20	Ruang Pacto-PKIR	1

2. Kondisi Non Fisik

Kondisi nonfisik SMA Negeri 5 juga ikut memiliki andil dalam keberhasilan kegiatan belajar mengajar yang berlangsung.

a. Potensi Peserta didik

Peserta didik mempunyai banyak prestasi dalam berbagai bidang perlombaan di tingkat kecamatan, kabupaten, provinsi, nasional dan internasional. Ini tergolong sangat baik karena para peserta didik banyak yang memperoleh kejuaraan dalam perlombaan.

b. Potensi Guru

Jumlah guru atau tenaga pendidik di SMA Negeri 5 Yogyakarta adalah sebanyak 62 orang. Kompetensi guru sangat baik sesuai dengan bidang ilmunya masing-masing, dengan Strata S1, S2 serta hampir semua guru telah bersertifikasi dan PNS.

c. Potensi Karyawan

Karyawan SMA Negeri 5 Yogyakarta berjumlah dua puluh tiga orang dengan rincian 5 orang PNS, 4 orang tenaga bantu dan 14 pegawai tidak tetap yang menduduki jabatan sebagai pegawai TU, Kepeserta didikan, petugas perpustakaan, petugas Lab, operator mesin, satpam, driver, petugas kebersihan dan petugas jaga malam.

3. Sarana Prasarana

SMA Negeri 5 Yogyakarta merupakan salah satu contoh sekolah model pengembangan sikap “Sekolah Afeksi”. Untuk mendukung hal tersebut, SMAN 5 Yogyakarta dilengkapi dengan tempat ibadah (masjid dan ruang berdoa). Pengembangan mutu sekolah juga diterapkan oleh SMA Negeri 5 Yogyakarta untuk mendukung proses pembelajaran. Hal tersebut terbukti dengan begitu lengkapnya fasilitas yang disediakan oleh sekolah. Untuk mendukung kegiatan belajar peserta didik, setiap kelas sudah terpasang LCD Proyektor. Selain itu, di SMA Negeri 5 Yogyakarta juga sudah terpasang 8 titik wifi guna menunjang proses belajar.

A. Fasilitas KBM, media

Fasilitas KBM di SMA Negeri 5 Yogyakarta antara lain sebagai berikut.

- 1) OHP, LCD, dan Komputer
- 2) Laboratorium (kimia, fisika, biologi, computer, multimedia, dan bahasa)
- 3) Lapangan olah raga (voli, basket, bulu tangkis, lompat jauh dan senam)
- 4) Alat-alat olah raga
- 5) Ruang multimedia, ruang TIK, dan ruang membuat
- 6) Perpustakaan dan ruang baca
- 7) Peralatan media pembelajaran seperti peta, video, poster, miniatur, dan CD pembelajaran

B. Perpustakaan

Perpustakaan sekolah merupakan salah satu sarana penting untuk mencapai tujuan pembelajaran terutama untuk mencapai tujuan belajar. Perpustakaan SMA Negeri 5 Yogyakarta berada di samping ruang guru dan menghadap ke timur. Perpustakaan ini memiliki 2 lantai sehingga peserta didik bisa leluasa memanfaatkan ruang dengan sebaik-baiknya. Petugas

perpustakaan yang bertugas adalah Nurul Hidayati Ning Mersiana, A.Md. Pelayanan yang diberikan oleh perpustakaan ini antara lain layanan sirkulasi, layanan referensi, layanan terbitan berkala, layanan katalog online, dan fasilitas ruang baca, fasilitas ruang pembelajaran. Perpustakaan buka setiap hari Senin hingga Sabtu dari pukul 07.15 – 13.45 WIB kecuali hari Jum'at dan Sabtu pukul 07.15 – 12.00 WIB. Terdapat tata tertib yang harus dipatuhi oleh pengunjung perpustakaan.

C. Laboratorium

Terdapat 6 laboratorium yang meliputi :Laboratorium Kimia, Laboratorium Fisika, Laboratorium Biologi, Laboratorium IT, Laboratorium Multimedia, dan Laboratorium Bahasa.

Laboratorium fisika, kimia, dan biologi memiliki peralatan praktikum yang lengkap. Terdapat alat ukur analog dan digital. Laboratorium kimia dilengkapi bahan-bahan kimia yang digunakan untuk praktikum.

4. Bimbingan Konseling

SMAN 5 Yogyakarta memiliki ruang BK yang cukup luas yang didalamnya terdapat ruang konseling individu yang sudah sesuai dengan standart yakni terdapat pemisah sehingga orang luar tidak dapat mendengar pembicaraan ketika melakukan konseling individu, dalam ruang BK, ruang konseling dengan kantor administrasi terpisah. Di dalam ruang BK juga terdapat papan Bimbingan yang berhubungan dengan administrasi BK, seperti kondisi peserta didik, alur pembuatan layanan bagi peserta didik. Juga terdapat berbagai informasi seperti informasi PTN/PTS bagi peserta didik. Ruangan BK juga dihiasi dengan piala prestasi peserta didik. Ruangan BK belum memiliki

ruangan konseling kelompok namun memiliki ruang komputer sebagai pendukung kegiatan bagi guru BK dan peserta didik.

Bimbingan konseling di SMA Negeri 5 Yogyakarta terdiri dari bimbingan individu dan bimbingan kelompok. Peserta didik siswi yang mendapat penghargaan maupun melakukan pelanggaran diberikan bimbingan oleh guru BK, baik bimbingan secara individu maupun kelompok. Guru BK membantu dan memantau perkembangan peserta didik dari berbagai segi yang mempengaruhinya serta memberikan informasi – informasi penting yang dibutuhkan peserta didik seperti informasi mengenai pendaftaran di perguruan – perguruan tinggi.

5. Ekstrakurikuler

Ektrakurikuler merupakan kegiatan di luar jam pelajaran yang ditentukan oleh SMAN 5 Yogyakarta. Pembina Ekskul adalah orang yang ditunjuk oleh Waka Kepeserta didikan berdasarkan kompetensinya sebagai pelatih pada satu bidang ekstrakurikuler SMAN 5 Yogyakarta atau guru yang diberi tugas untuk membina kegiatan ekskul. Ekskul baru dapat terbentuk jika memenuhi persyaratan, yaitu : usulan dari peserta didik, jumlah minimal peserta 10 orang, bermanfaat bagi peserta didik dan sekolah, serta berpotensi untuk mengembangkan prestasi.

6. Organisasi dan fasilitas OSIS

OSIS SMA Negeri 5 Yogyakarta dibimbing oleh 4 guru pembimbing dan diketuai oleh peserta didik kelas XI. Ketua OSIS dibantu oleh pengurus OSIS lainnya yang dibagi dalam 8 bidang yang setiap bidang dikoordinasi oleh seorang koordinator, sedangkan anggotanya adalah seluruh peserta didik SMA Negeri 5 Yogyakarta. OSIS sudah memiliki ruangan tersendiri yang sudah cukup memadai. OSIS menyelenggarakan berbagai acara sesuai

program kerja yang telah disusun yang tidak hanya ditujukan bagi warga SMA Negeri 5 Yogyakarta tetapi juga pihak luar sekolah. Dari sumber daya peserta didik yang terlibat di OSIS sudah baik, hal ini terlihat dari proses regenerasi yang lancar dan pencapaian program kerja yang telah disusun sebelumnya.

7. Fasilitas UKS

Ruang Unit Kesehatan Sekolah (UKS) SMA Negeri 5 Yogyakarta berada dibagian utara halaman sekolah menghadap ke selatan dan berada disamping ruang Bimbingan Konseling (BK). UKS dikelola oleh Palang Merah Remaja (PMR) dan dikoordinatori oleh ibu Siti Zaeriyah, S.Pd. Di dalamnya terdapat 1 kamar khusus laki-laki, 1 kamar khusus perempuan, serta ruang depan untuk piket.

Alat-alat kesehatan yang tersedia di UKS terbilang cukup lengkap, misalnya terdapat timbangan berat badan, pengukur tinggi badan, dan terdapat juga beberapa obat-obatan yang tersedia. Dilihat dari aspek-aspek pelayanan serta peralatan dan perlengkapan yang dimiliki UKS SMA Negeri 5 Yogyakarta sudah memenuhi syarat. Namun masih perlu adanya perhatian khusus dari pihak sekolah dan perbaikan baik dari pelaku (manusia) ataupun kelayakan alat dan fasilitas yang dimiliki.

8. Administrasi

Secara keseluruhan administrasi disekolah sudah terkoordinasi dengan baik dari segi kondisi fisik maupun non fisik. Administrasi terdiri dari administrasi peserta didik, administrasi personil/karyawan, dan administrasi tata usaha. Administrasi peserta didik adalah kegiatan pencatatan peserta didik dari proses penerimaan peserta didik sampai peserta didik tersebut tamat belajar dari sekolah yang bersangkutan. Adapun tugas dari administrasi

personil, diantaranya mengurus dan mengelola file guru dan pegawai, menyimpan semua dokumen kepegawaian serta hal-hal lain yang terkait dengan personil/karyawan. Administrasi Tata Usaha memiliki fungsi sebagai fasilitator perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan sekolah, serta mengelola keuangan (pemasukkan dan pengeluaran) dalam kegiatan pembangunan sekolah. Selain itu tata usaha berperan sebagai penyedia perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan oleh sekolah serta kearsipan.

9. Koperasi Peserta didik

Koperasi peserta didik merupakan toko yang menyediakan dan menjual berbagai macam kebutuhan sehari-hari peserta didik seperti misalnya buku tulis, bolpoin, pensil, dan lain sebagainya sehingga peserta didik tidak keluar sekolah untuk membeli kebutuhan sekolah pada jam sekolah.

10. Tempat ibadah

Tempat ibadah bernama Masjid Darussalam Pusanegara, terletak di bagian paling belakang dari gedung sekolah. Tempat wudhu terpisah, tempat wudhu akhwat berada di bagian kanan masjid. Tempat sholat akhwat di lantai 2, dengan tangga bagian kanan karena tangga bagian kiri adalah masuk ke daerah ikhwan. Pada bagian depan masjid terdapat batas suci, tempat meletakkan sepatu. Di depan masjid terdapat papan bulletin. Fasilitas akhwat di lantai dua ialah mukena, sajadah, Al-Qur'an, buku tuntunan shalat, etalase tempat penyimpanan mukena dan sajadah, kipas angin, alat kebersihan (sapu dan kemoceng), serta karpet sajadah yang sudah tergelar di lantai. Untuk tempat ibadah agama Kristen dan katolik telah disediakan ruangan di dekat kantin

11. Kesehatan Lingkungan

Secara umum kondisi sekolah bersih, dengan manajemen pemisahan sampah yang baik, dimana tempat sampah dijumpai dalam jumlah yang memadai dan terdapat tiga jenis tempat sampah, yaitu tempat sampah untuk plastik, organik, dan sampah kertas. Selama perjalanan pengamatan, tidak dijumpai adanya sampah berserakan. Tanaman di sekolah cukup banyak, menjadikan beberapa tempat sejuk. Kamar mandi di dekat ruang agama secara sepintas terlihat tidak begitu menyenangkan. Kamar mandi banyaknya cukup, tidak ditemukan adanya jentik nyamuk dan kotoran atau endapan di dalam bak mandi. Terdapat keran air untuk cuci tangan di beberapa tempat, sehingga sumber air bersih memadai.

12. Kantin

Di SMA Negeri 5 Yogyakarta, terdapat 3 buah kantin. Kantin sekolah menyediakan kebutuhan berbagai snack, minuman, dan makanan berat untuk peserta didik. Kantin sekolah dikelola dan dijaga oleh pemilik kantin itu sendiri. Kebersihan dan kerapian kantin di sekolah ini sudah terjaga cukup baik sehingga memberikan kenyamanan pada peserta didik yang beristirahat di kantin tersebut. Salah satu kantin dahulunya merupakan laboratorium komputer, sehingga memberikan ruangan yang luas, bersih, dan rapi untuk digunakan sebagai kantin para peserta didik.

4. Kondisi Kedisiplinan

Beberapa hal yang kami peroleh setelah melakukan observasi tentang kondisi kedisiplinan peserta didik dan guru di SMA Negeri 5 Yogyakarta adalah sebagai berikut:

- a. Jam masuk dimulai pukul 07.10 WIB.

- b. Dilanjutkan dengan menyanyikan lagu indonesia raya dan membaca Al-Qur'an.
- c. Kedisiplinan peserta didik terlihat cukup baik, hal ini dapat dilihat dari seperti jaranganya peserta didik terlambat dan sedikitnya peserta didik melanggarnya aturan sekolah.
- d. Bagi peserta didik yang melanggar tata tertib akan mendapat sanksi sesuai kesalahan yang dilakukan yaitu berupa skor kesalahan.
- e. Semua peserta didik tertib dalam berseragam sekolah sesuai aturan yang berlaku di sekolah.

B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PLT

Program PLT ini merupakan bagian dari mata kuliah sebesar 3 SKS yang harus ditempuh oleh mahasiswa kependidikan. Materi yang ada meliputi program mengajar teori dan praktek di kelas dengan dibimbing oleh guru pembimbing masing-masing.

Observasi lingkungan sekolah bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang aspek-aspek karakteristik komponen pendidikan, iklim, dan norma yang berlaku di sekolah tempat PLT. Aspek yang diobservasi meliputi lingkungan fisik sekolah, perilaku atau keadaan peserta didik, administrasi persekolahan, fasilitas pembelajaran dan pemanfaatannya.

Kegiatan observasi di SMA Negeri 5 Yogyakarta dilaksanakan sesuai dengan jadwal kegiatan mahasiswa PLT yang telah diatur oleh pihak sekolah. Kemudian informasi tentang SMA Negeri 5 Yogyakarta dan unit-unitnya disampaikan secara singkat oleh pihak sekolah pada saat observasi dan juga pada saat penerjunan pada tanggal 15 September 2017.

Pelaksanaan program praktek pengalaman lapangan di mulai dari tanggal 15 September hingga 15 November 2017. Kegiatan PLT dilaksanakan berdasarkan ketentuan yang berlaku dalam melaksanakan praktek kependidikan dan persekolahan yang sudah terjadwal.

Rancangan kegiatan PLT adalah suatu bentuk hasil perencanaan yang dibuat dengan berdasarkan waktu dan jenis kegiatan yang akan dilaksanakan pada waktu mahasiswa melaksanakan PLT. Agar tercapai efisiensi dan efektivitas penggunaan waktu maka kegiatan PLT direncanakan sebagai berikut:

1. Persiapan di kampus

a. Pengajaran Mikro

Pengajaran mikro dilaksanakan pada semester sebelumnya untuk memberi bekal awal pelaksanaan PLT. Dalam pengajaran mikro mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil, masing-masing kelompok terdiri dari delapan sampai sepuluh mahasiswa dengan seorang dosen pembimbing. Dalam pengajaran mikro ini setiap mahasiswa dididik dan dibina untuk menjadi seorang pengajar, mulai dari persiapan perangkat mengajar, media pembelajaran, materi dan mahasiswa lain sebagai anak didiknya.

Mahasiswa diberi waktu selama 10 sampai 15 menit dalam sekali tampil, kemudian setelah itu diadakan evaluasi dari dosen pembimbing dan mahasiswa yang lain. Hal ini bertujuan agar dapat diketahui kekurangan atau kelebihan dalam mengajar demi meningkatkan kualitas praktik mengajar berikutnya dan saat terjun langsung ke sekolah.

b. Observasi Sekolah

Observasi lingkungan sekolah bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang aspek-aspek karakteristik komponen pendidikan, iklim dan norma yang berlaku di sekolah tempat PLT. Aspek yang diobservasi meliputi lingkungan fisik sekolah, proses pembelajaran di sekolah, perilaku atau keadaan peserta

didik, administrasi persekolahan, fasilitas pembelajaran dan pemanfaatannya.

Kegiatan observasi di SMA Negeri 5 Yogyakarta dilaksanakan sesuai dengan jadwal kegiatan mahasiswa PLT yang telah diatur oleh pihak sekolah. Kemudian informasi tentang SMA Negeri 5 Yogyakarta dan unit-unitnya disampaikan secara singkat oleh pihak sekolah pada saat observasi dan tanggal 15 September 2017 pada saat acara penerjunan ke sekolah.

c. Pembekalan PLT

Pembekalan PLT dilaksanakan sebelum penerjunan ke sekolah. Semua mahasiswa wajib mengikuti pembekalan PLT. Pembekalan PLT dilaksanakan oleh DPL PLT masing-masing kelompok yang pelaksanaannya telah ditentukan oleh Lembaga Pengembangan dan Penjamin Mutu Pendidikan (LPPMP) Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Persiapan sebelum PLT

Sebelum melaksanakan kegiatan PLT, mahasiswa diharuskan membuat administrasi mengajar, seperti membuat RPP, materi pelajaran, dimana semuanya itu digunakan sebagai perangkat mahasiswa dalam mengajar.

3. Kegiatan PLT

a. Praktek Mengajar Terbimbing

Praktek mengajar terbimbing adalah praktek mengajar dimana penyusun mendapat arahan pada pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi program satuan pelajaran, rencana pembelajaran, media pembelajaran, alokasi waktu dan pendampingan pada saat mengajar di dalam kelas.

Dalam praktek terbimbing ini semua penyusun mendapat bimbingan dari guru mata pelajarannya masing-masing. Bimbingan dilaksanakan pada waktu yang telah disepakati penyusun dengan guru pembimbing masing-masing.

b. Praktek Mengajar Terbimbing

Dalam praktek mengajar mandiri, penyusun melaksanakan praktik mengajar yang sesuai dengan program studi penyusun dan sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan oleh guru pembimbing didalam kelas secara penuh.

Kegiatan praktek mengajar meliputi:

1. Membuka pelajaran :
 - a) Salam pembuka
 - b) Berdoa
 - c) Absensi
 - d) Apersepsi
 - e) Memberikan motivasi
2. Pokok pembelajaran :
 - a) Menyampaikan materi
 - b) Memberikan kesempatan bertanya (diskusi) aktif dua arah
 - c) Menjawab pertanyaan peserta didik
 - d) Memotivasi peserta didik untuk aktif
3. Menutup pelajaran :
 - a) Membuat kesimpulan
 - b) Memberi tugas dan evaluasi
 - c) Berdoa
 - d) Salam Penutup

c. Umpan Balik Guru Pembimbing

- 1) Sebelum praktik mengajar

Manfaat keberadaan guru pembimbing sangat dirasakan besar ketika kegiatan PLT dilaksanakan, guru pembimbing memberikan arahan-arahan yang berguna seperti pentingnya merancang pembelajaran pengajaran dan alokasi waktu sebelum pengajaran di kelas dimulai, fasilitas yang dapat digunakan dalam mengajar, serta memberikan informasi yang penting dalam proses belajar mengajar yang diharapkan. Selain itu guru pembimbing dapat memberikan beberapa pesan dan masukan yang akan disampaikan sebagai bekal penyusun mengajar di kelas.

2) Sesudah praktik mengajar

Dalam hal ini guru pembimbing diharapkan memberikan gambaran kemajuan mengajar penyusun, memberikan arahan, masukan dan saran baik secara visual, material maupun mental serta evaluasi bagi penyusun.

d. Penyusunan Laporan

Kegiatan penyusunan laporan dilaksanakan pada minggu terakhir dari kegiatan PLT setelah praktik mengajar mandiri. Laporan ini berfungsi sebagai pertanggung jawaban atas pelaksanaan program PLT.

e. Evaluasi

Evaluasi digunakan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki mahasiswa maupun kekurangannya serta pengembangan dan peningkatannya dalam pelaksanaan PLT.

BAB II

PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

A. Persiapan

Sebelum pelaksanaan kegiatan PLT penyusun mempersiapkan diri dengan menyusun proposal program berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di lokasi. Pada kegiatan PLT setelah program tersusun penyusun juga menyusun kebutuhan seluruh program kegiatan yang telah direncanakan agar semua kegiatan yang dilakukan selama pelaksanaan PLT dapat dilaksanakan dengan terarah dan terorganisir dengan baik. Disamping itu, peran guru pembimbing juga sangat besar sekali manfaatnya, maka konsultasi dengan guru pembimbing sangatlah penting untuk mendukung kegiatan PLT.

1. Persiapan Kegiatan PLT

Sebelum mahasiswa diterjunkan dalam pelaksanaan PLT, UNY membuat berbagai program persiapan sebagai bekal mahasiswa dalam melaksanakan PLT. Persiapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

a. Pra PLT

Persyaratan Peserta

- 1) Terdaftar sebagai mahasiswa UNY program S1 program kependidikan pada semester diselenggarakannya Mata Kuliah PLT.
- 2) Telah menempuh minimal 90 sks dengan IPK minimal 2.00.
- 3) Telah lulus mata kuliah pengajaran mikro atau yang ekuivalen dengan nilai minimal B.

- 4) Melakukan pembayaran PLT di BPD cabang UNY.
- 5) Melakukan entri pendaftaran melalui website: <http://sikap.uny.ac.id/> di PP PLT dan PKL UNY atau tempat lainnya.
- 6) Mahasiswi yang hamil, pada saat pemberangkatan PLT usia kehamilannya tidak lebih dari 5 bulan atau 20 minggu. Selanjutnya mahasiswi yang bersangkutan diwajibkan untuk menyerahkan :
 - a) Surat keterangan dari dokter spesialis kandungan, yang menerangkan usia dan kondisi kehamilan,
 - b) Surat keterangan dari suami yang menyatakan mengizinkan untuk melaksanakan PLT, serta bertanggung jawab terhadap resiko yang mungkin terjadi.

ii. Pendaftaran

Mahasiswa yang akan mengikuti PLT wajib mendaftarkan diri terlebih dahulu sebagai calon peserta PLT. Pendaftaran dilakukan melalui internet dengan alamat: <http://sikap.uny.ac.id/> atau datang ke kantor LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta. Selanjutnya, dilakukan diskusi pembagian kelompok dan pembagian sekolah dengan semua warga kelas. Selanjutnya mahasiswa menyerahkan bukti pendaftaran ke PP PLT dan PKL dan memvalidasi hasil entri sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh Tim PLT pada PP PLT dan PKL. Pada saat entri data, mahasiswa sekaligus memilih lokasi PLT yang telah didapatkan dari diskusi kelas. Waktu pendaftaran, validasi, pengelompokan, pembekalan PLT, penerjunan PLT diatur sesuai dengan kalender akademik.

b. Pengajaran Mikro

Program ini dilaksanakan dengan dimasukkan dalam mata kuliah wajib lulus dengan nilai minimum B bagi mahasiswa yang akan mengambil PLT pada semester berikutnya. Dalam pelaksanaan perkuliahan, mahasiswa diberikan materi tentang bagaimana mengajar yang baik dengan disertai praktik untuk mengajar dengan peserta yang diajar adalah teman sekelompok/micro teaching. Keterampilan yang diajarkan dan dituntut untuk dimiliki dalam pelaksanaan mata kuliah ini adalah berupa keterampilan-keterampilan yang berhubungan dengan persiapan menjadi seorang calon pendidik, baik mengenai teknik membuka kelas, cara berkomunikasi dalam kelas, penguasaan kelas, dan cara menutup kelas.

c. Pembekalan PLT

Pembekalan PLT diadakan oleh pihak Universitas yang bertujuan untuk memberikan bekal bagi mahasiswa agar dapat melaksanakan tugas dan kewajiban sebagai peserta PLT dengan baik. Dari pembekalan ini mahasiswa mendapatkan informasi mengenai kemungkinan-kemungkinan yang akan dihadapi di sekolah sehingga program akan disesuaikan dengan pengalaman pada bidang yang ditekuni. Adapun pelaksanaan pembekalan PLT dilaksanakan oleh Koordinator PLT masing-masing jurusan.

Keberhasilan dari kegiatan PLT sangat ditentukan oleh kesiapan mahasiswa baik persiapan secara akademis, mental, maupun keterampilan. Hal tersebut dapat diwujudkan karena mahasiswa telah diberi bekal sebagai pedoman dasar dalam menjalankan aktivitas PLT yang merupakan rambu-rambu dalam melaksanakan praktek di sekolah.

2. Observasi Lingkungan Sekolah dan Pembelajaran Di Kelas

Yang dilakukan pada saat kegiatan observasi ini adalah mengamati proses belajar mengajar di dalam kelas dan mengamati sarana fisik pendukung lainnya (lingkungan sekolah) dalam melancarkan kegiatan proses belajar mengajar.

a. Observasi Lingkungan Sekolah

Kegiatan ini berupa pengamatan langsung, wawancara dan kegiatan lain yang dilakukan di luar kelas dan di dalam kelas. Kegiatan ini dilakukan dua tahap yaitu pada saat mengambil mata kuliah Pengajaran Mikro, yang salah satu tugasnya adalah observasi ke sekolah dan pada saat minggu pertama pelaksanaan PLT. Kegiatan meliputi observasi lingkungan fisik sekolah, perilaku peserta didik, administrasi sekolah dan fasilitas pembelajaran lainnya (perpustakaan dan Laboratorium). Hasil observasi tahap satu dideskripsikan dengan pembimbing dan dijadikan bahan perkuliahan pada pengajaran mikro.

b. Observasi Pembelajaran Di Kelas

Observasi dilaksanakan dengan tujuan agar mahasiswa memiliki pengetahuan serta pengalaman pendahuluan sebelum melaksanakan tugas mengajar yaitu kompetensi-kompetensi profesional yang dicontohkan oleh guru pembimbing di dalam kelas, dan juga agar mahasiswa mengetahui lebih jauh administrasi yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk kelancaran mengajar (presensi, daftar nilai, penugasan, ulangan, dan lain-lain). Dalam hal ini mahasiswa harus dapat memahami beberapa hal mengenai kegiatan pembelajaran di kelas seperti membuka dan menutup materi, mengelola kelas, merencanakan pengajaran, menyusun program semester, menyusun satuan materi, mengetahui metode mengajar yang

baik, karakteristik peserta, media yang dapat digunakan dan lain-lain. Kegiatan yang diobservasi meliputi:

- 1) Langkah pendahuluan, meliputi membuka pelajaran
- 2) Penyajian materi meliputi cara, metode, teknik dan media yang digunakan dalam penyajian materi
- 3) Teknik evaluasi
- 4) Langkah penutup meliputi, bagaimana cara menutup pelajaran dan memotivasi peserta didik agar lebih giat belajar.

3. Pembuatan Rencana Pembelajaran Pengajaran (RPP)

Sebelum tugas mengajar dilaksanakan, untuk persiapan pembelajaran dibuat juga Rencana Pembelajaran yang berisi materi, metode, media dan teknik pembelajaran yang akan dilakukan dalam proses belajar mengajar.

4. Pembuatan Materi Pembelajaran

Untuk dapat menyampaikan materi kepada peserta didik dengan baik maka selain membuat RPP juga membuat materi pembelajaran. Dalam materi pembelajaran berisi tentang ringkasan materi yang akan disampaikan pada saat PLT dilaksanakan. Materi tersebut dibuat berdasarkan buku acuan yang telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

B. Pelaksanaan Program PLT

Kegiatan PLT dilaksanakan mulai tanggal 15 September hingga 15 November 2017. Selama dalam pelaksanaan, penyusun melakukan bimbingan dengan pihak sekolah dan dosen pembimbing yang berhubungan dengan program pengajaran yang direncanakan sebelumnya, kemudian dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah disetujui. **Pelaksanaan Praktik Mengajar**

Dalam melaksanakan praktik mengajar di kelas, sebelumnya penyusun telah mempersiapkan satuan mata agar pada saat mengajar arah dan tujuannya jelas. Hal utama dan pertama yang dilakukan adalah membuka pelajaran dengan berdoa, dilanjutkan dengan mengadakan presensi, yang juga merupakan suatu upaya pendekatan terhadap peserta didik. Menyampaikan tujuan umum pembelajaran dengan memberikan motivasi agar peserta didik giat dan tertarik dengan mata yang dibawakan, menyampaikan tujuan khusus pembelajaran dikaitkan dengan kondisi / kenyataan dilapangan agar peserta didik memperoleh gambaran khusus yang memudahkan mereka untuk memahaminya.

Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dimulai pada tanggal 2 Oktober. Jadwal mengajar (terlampir). Hal ini dikarenakan, sedang belangsungnya TPM (Tes Peningkatan Mutu) sewaktu mahasiswa PLT UNY tiba.

2. Metode

Dalam pelaksanaan mengajar, metode pembelajaran yang digunakan yaitu dengan menerapkan metode ceramah, praktik, tanya jawab, diskusi, games dan penugasan yakni dengan memberikan penjelasan kepada peserta didik tentang materi didik sesuai dengan buku dan modul yang digunakan.

3. Media Pembelajaran

Media yang digunakan antara lain : power point, laptop, proyektor, papan tulis, spidol, penghapus, serta modul. Dalam pemberian materi diupayakan kondisi peserta didik dalam keadaan tenang dan kondusif agar memudahkan semua peserta untuk menangkap materi pelajaran yang disampaikan, disela-sela penyampaian materi diberikan kesempatan kepada setiap peserta untuk mengajukan pertanyaan apabila dalam penjelasan masih

terdapat kekurangan atau kurang kejelasan dari peserta didik, setelah itu diberikan penjelasan yang sejelas mungkin dan lebih rinci sehingga peserta didik lebih memahami materi yang disampaikan. Dan terdapat pula eco-media yang mana sebagai penunjang proses pembelajaran.

4. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi pembelajaran dilakukan pada saat akhir bab dan sudah terjadwal untuk ulangan mingguan di setiap mata pelajaran. Untuk mata pelajaran kimia di kelas X nilai ketuntasan minimal yang harus ditempuh peserta didik adalah 75. Jika dalam ujian harian dan ujian semester peserta didik belum melampaui nilai 75 maka diadakan perbaikan (remidi). Begitu pula di kelas XI KKM 75. Evaluasi yang ditempuh adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab guru pengampu mata pelajaran.

5. Keterampilan Mengajar Lainnya

Dalam praktik mengajar, seorang pendidik harus memiliki beberapa strategi (langkah) pembelajaran lain sebagai pendukung dalam menerapkan metode pembelajarannya, karena tidak setiap metode pembelajaran yang diterapkan dan dianggap cukup untuk diterapkan mempunyai nilai yang baik sebab terkadang hal-hal lain yang sebelumnya tidak direncanakan muncul sebagai masalah baru yang biasa menghambat proses pembelajaran, untuk itu diperlukan adanya pengetahuan tentang berbagai metode pembelajaran dan pendekatan lain yang akan sangat berguna dalam menunjang pemberian materi pelajaran yang diajarkan, misalnya dengan memberikan perhatian penuh dengan cara selalu mendatangi peserta tersebut dan memberikan asimilasi-asimilasi, pujian sebagai wujud perhatian yang dapat memberikan sesuatu yang sangat berarti bagi peserta, disamping memberikan petunjuk lain yang akan sangat memacu dirinya agar menjadi lebih baik dari sebelumnya. Atau

dengan cara memberikan pengalaman-pengalaman berharga yang pernah dialami pendidik yang berkaitan dengan materi pelajaran yang disampaikan dengan penuh perhatian dan mudah dicerna agar tujuan umum dan khusus dalam pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

C. Analisis Hasil Pelaksanaan dan Refleksi

Secara keseluruhan program kegiatan PLT dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Yang mana semua program dapat penyusun laksanakan dengan cukup baik. Penyusun dapat melaksanakan proses pembelajaran 8 kali mengajar dengan jumlah 8 RPP, kegiatan belajar mengajar berjalan cukup lancar. Antusiasme peserta didik yang juga sangat tinggi dilihat dari banyaknya peserta didik yang menanyakan mengenai materi yang disampaikan serta tugas-tugas yang diberikan mendapatkan nilai yang memuaskan.

Program yang dilaksanakan oleh penyusun sangat jauh dari sempurna, karena itu penyusun berusaha untuk melakukan analisis demi menemukan solusi untuk menjadi bahan renungan guna memperbaiki penyusun ke depannya. Analisa yang dilakukan antara lain :

1. Analisis keterkaitan Program dengan Pelaksanaannya

Dalam pelaksanaan PLT yang dilakukan di SMA Negeri 5 Yogyakarta dari awal hingga akhir pelaksanaannya secara keseluruhan dirasa sudah cukup baik meski terdapat berbagai macam kekurangan. Dalam hal ini penyusun merasa penyusun merasa sudah cukup baik dalam menyampaikan materi dan nilai formatif yang dihasilkan sudah memenuhi standar. Dengan kata lain, peserta didik kurang lebih sudah cukup mampu menerima apa yang disampaikan oleh penyusun.

2. Faktor Pendukung

Pelaksanaan PLT melibatkan berbagai macam faktor pendukung, baik dari guru, peserta didik, maupun sekolah .

- a. Faktor pendukung yang pertama adalah guru pembimbing. Guru pembimbing memberikan keleluasaan penuh kepada penyusun untuk berkreasi dalam pelaksanaan pembelajaran akan tetapi guru pembimbing juga membimbing penyusun dan mengingatkan jika ada kesalahan serta selalu memberi masukan ketika penyusun merasa kurang mengerti dalam kegiatan pembelajaran.
- b. Faktor pendukung yang kedua adalah peserta didik. Peserta didik di SMA Negeri 5 Yogyakarta merupakan peserta didik – peserta didik terpilih yang memiliki kualitas yang baik, diketahui berdasarkan ketatnya seleksi penerimaan peserta didik. Dalam pelaksanaan pembelajaran peserta didik menunjukkan sikap antusias sehingga memudahkan penyusun dalam mengajar.
- c. Faktor pendukung yang ketiga adalah sekolah. SMA Negeri 5 Yogyakarta adalah sekolah unggulan yang memiliki fasilitas yang cukup memadai sehingga memudahkan penyusun dalam penyampaian materi dan melakukan beberapa pembelajaran kreatif dalam penyampaian materi sehingga dapat lebih menarik.

3. Hambatan

Sebagaimana kegiatan pada umumnya dalam pelaksanaan kegiatan PLT, tidak dapat dipungkiri terdapat beberapa hambatan. Hambatan tersebut bersumber baik dari factor luar (peserta didik, sekolah, lingkungan) maupun dari factor dalam yaitu diri penyusun sendiri.

Tentunya hambatan – hambatan yang ada bukan menjadi penghalang dalam melakukan kegiatan PLT. Hambatan tersebut berusaha diselesaikan oleh penyusun. Akan tetapi masih ada kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam solusi yang ditemukan penyusun.

Pada poin ini, penyusun akan berusaha menampilkan berbagai masalah yang penyusun temui dan juga penyelesaian yang telah penyusun coba lakukan. Hambatan – hambatan yang ditemukan antara lain :

a. Kurang Percaya Diri

- 1) Deskripsi : Pada kuliah pengajaran mikro semua kondisi sebelum praktik mengajar telah diatur sedemikian rupa, sehingga ketika melakukan praktik mengajar yang sebenarnya ditemukan kesenjangan. Pada pertemuan – pertemuan awal penyusun mengalami kesulitan dalam penyampaian di depan kelas. Hal ini disebabkan oleh kurangnya latihan dan penguasaan materi yang harus disampaikan penyusun. Selain itu persiapan materi dan media dari penyusun juga masih kurang.
- 2) Solusi : Meningkatkan rasa percaya diri dengan melakukan persiapan yang lebih matang. Skenario pembelajaran disiapkan dan dimatangkan sebelum masuk kelas. Serta media pembelajaran disiapkan dengan lebih rapi.

b. Peserta didik yang kurang memperhatikan

- 1) Deskripsi : Pada pembelajaran teori, peserta didik cenderung kurang termotivasi untuk memperhatikan. Mayoritas peserta didik beranggapan bahwa teori cukup dihafalkan sendiri, sehingga pada saat pembelajaran menjadi kurang memperhatikan.

- 2) Solusi : Penyusun berusaha mengawali setiap pembelajaran teori dengan memberikan contoh kegiatan dalam kehidupan sehari – hari. Ataupun mencari analogi – analogi dan metode-metode pembelajaran dari materi – materi yang diajarkan di dunia nyata sehingga materi menjadi lebih menarik untuk dipelajari bagi peserta didik.

4. Refleksi

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh penyusun dari kegiatan PLT, penyusun menyadari bahwa menjadi seorang guru tidak semudah yang dibayangkan. Menjadi seorang guru lebih dari sekedar memahami materi kepada peserta didik atau mentransfer ilmu dengan cara yang sama kepada setiap peserta didik di kelas. Lebih dari itu seorang guru dituntut untuk menanamkan nilai dan akhlak yang berhubungan dengan materi yang diajarkan. Dengan berbagai tuntutan tersebut maka untuk menjadi seorang guru diperlukan bekal kemampuan pengetahuan, ketrampilan, sikap yang baik.

Guru harus menjadi orang yang kreatif, peduli dan perhatian karena potensi dan kondisi yang dimiliki oleh peserta didik tidak sama. Guru harus peka terhadap perbedaan yang ada, dan harus mampu menyikapi tingkah laku peserta didik yang beragam, terkadang tidak selalu positif.

Selain hal yang berhubungan dengan proses pembelajaran, penyusun juga menemui pengalaman baru tentang hal yang juga harus dihadapi guru, yaitu persoalan administrasi dan persoalan sosial di kantor. Seorang guru tidak hanya harus mengajar, akan tetapi juga harus melengkapi administrasi seperti RPP, Silabus, pembuatan soal dan berbagai analisis dalam pembuatannya. Kehidupan bersosial dengan seluruh warga di sekolah juga perlu

dijaga demi kenyamanan dalam pelaksanaan berbagai kegiatan di sekolah.

Setelah kegiatan PLT yang dilakukan penyusun di sekolah, mampu membuka pemikiran dan mendewasakan pemikiran penyusun sebagai seorang manusia khususnya sebagai salah satu calon tenaga pendidik. Guru merupakan profesi yang sangat mulia dan tidaklah mudah untuk dicapai. Perlu kecukupan kemampuan baik pengetahuan dan ketrampilan namun juga sikap yang tercermin dari kepribadian yang baik, karena guru akan menjadi teladan bagi murid – muridnya.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) yang dilaksanakan di SMA Negeri 5 Yogyakarta, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Program Pengalaman Lapangan sebagai salah satu program wajib bagi mahasiswa UNY program studi pendidikan merupakan kegiatan yang sangat tepat dan memiliki fungsi serta tujuan yang jelas sebagai sarana untuk memberikan bekal kemampuan menjadi tenaga kependidikan. Hal ini dalam rangka untuk mengembangkan pengetahuan dan ketrampilan, serta profesional dari mahasiswa sebagai seorang calon pendidik yang mana dituntut harus memiliki tiga kompetensi guru yaitu kompetensi profesional, kompetensi personal, kompetensi sosial. Melalui pengamatan dan sekaligus praktik secara langsung pada kondisi yang sebenarnya, tentunya sedikit banyak akan memberikan pengamalan nyata mahasiswa sebagai seorang calon pendidik.
2. Melalui Program Praktik Lapangan Terbimbing yang dilakukan, mahasiswa akan berusaha untuk menumbuhkan kembangkan sikap dan kepribadian sebagai seorang pendidik..
3. Koordinasi yang baik dengan berbagai pihak khususnya dengan guru pembimbing akan menunjang kelancaran dan kebermanfaatan pelaksanaan PLT, sehingga segala permasalahan yang menyangkut kegiatan pengajaran akan segera dapat terpecahkan dengan cepat dan baik.

Dengan program PLT, mahasiswa sebagai calon tenaga kependidikan tentunya akan lebih menyadari tugas dan kewajibannya

sebagai seorang individu yang berkompeten sehingga akan memiliki semangat dalam membantu mencerdaskan kehidupan bangsa sebagai salah satu peran serta dalam membangun bangsa. Untuk mencapai tujuan dari PLT seperti yang telah direncanakan, salah satu cara yang dapat ditempuh oleh penyusun adalah berusaha sebaik-baiknya melakukan seluruh rangkaian kegiatan PLT sesuai dengan pedoman pelaksanaannya. Disamping hal-hal yang telah disebutkan di atas ada beberapa hal yang akan sangat bermanfaat dalam pelaksanaan PLT, yaitu:

a. Bagi Mahasiswa

- 1) Dapat mendewasakan cara berpikir dan meningkatkan daya penalaran mahasiswa dalam melakukan penelaahan, perumusan dan pemecahan masalah pendidikan yang ada di sekolah.
- 2) Dapat memperdalam pengertian, pemahaman, dan penghayatan tentang pelaksanaan pendidikan.
- 3) Dapat mengenal dan mengetahui secara langsung kegiatan proses pembelajaran dan atau kegiatan lainnya di tempat praktik.
- 4) Mendapatkan kesempatan untuk mempraktikkan bekal yang telah diperolehnya selama perkuliahan ke dalam proses pembelajaran dan atau kegiatan kependidikan lainnya.
- 5) Memperoleh pengalaman yang tidak ternilai harganya.

b. Bagi Sekolah

- 1) Ikut berpartisipasi dalam mempersiapkan generasi penerus tenaga kependidikan.
- 2) Mendapatkan inovasi dalam kegiatan kependidikan.
- 3) Mendapatkan motivasi untuk mengeksplorasi hal-hal baru yang sedang berkembang dalam dunia pendidikan.
- 4) Memperoleh bantuan tenaga dan pikiran di dalam mengelola kegiatan kependidikan.

c. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta

- 1) Dapat memperluas dan meningkatkan jalinan kerjasama dengan pihak sekolah ataupun instansi lainnya.
- 2) Mendapatkan masukan tentang kasus kependidikan yang berharga yang dapat dipergunakan sebagai bahan pengembangan penelitian.
- 3) Mendapatkan masukan tentang perkembangan pelaksanaan praktik kependidikan sehingga kurikulum, metode, dan pengelolaan proses pembelajaran di kampus UNY agar dapat lebih disesuaikan dengan tuntutan nyata di lapang.

B. Saran

1. Pihak sekolah

- a. Lebih meningkatkan dan menjaga hubungan baik dengan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah terjalin baik saat ini.
- b. Perlunya perawatan fasilitas-fasilitas yang sudah dimiliki oleh sekolah lebih lanjut, agar fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan oleh peserta didik dengan semestinya.
- c. Selalu meningkatkan prestasi baik dalam bidang akademis maupun non akademis.
- d. Lebih menggali potensi soft skill maupun hard skill peserta didik

2. Pihak UNY

- a. Perlunya koordinasi yang lebih baik lagi dalam melaksanakan PLT antara DPL, LPPMP, dan mahasiswa agar tidak terjadi perbedaan paham. Oleh karena itu, perlu disempurnakan dan disosialisasikan dengan baik, karena masih ada informasi yang belum jelas bagi mahasiswa, guru pembimbing, sekolah, dan dosen pembimbing.
- b. Perlunya koordinasi yang lebih baik antara DPL, LPPMP dan Dosen Pembimbing Mikro, sehingga mahasiswa tidak merasa terbebani dalam memenuhi kewajiban-kewajiban yang harus dilaksanakan. Untuk itu, pembagian tugas harus dikomunikasikan

terlebih dahulu dengan baik agar mahasiswa dapat melaksanakan tugas-tugas tersebut dengan baik.

- c. Mempertahankan dan meningkatkan hubungan baik dengan sekolah agar mahasiswa yang melaksanakan PLT di lokasi tersebut tidak mengalami kesulitan administrasi, teknis dan finansial.

3. Mahasiswa

Bagi mahasiswa yang akan melaksanakan PLT terlebih dahulu hendaknya mengerti, mengetahui, memahami, dengan mengikuti pembekalan PLT yang diadakan oleh pihak universitas serta mencari informasi yang lengkap, baik informasi mengenai prosedur pelaksanaan PLT maupun kegiatannya, yang nantinya akan dilaksanakan, informasi yang didapatkan tersebut dapat diperoleh dari pihak LPPMP UNY, sekolah tempat pelaksanaan PLT, dosen pembimbing, dari kakak tingkat yang telah melaksanakan PLT maupun tempat informasi lainnya yang bisa menjadi penunjang.

Sebelum melaksanakan PLT mahasiswa hendaknya mempersiapkan diri menjelang proses pembelajaran serta teori bidang studi yang diampunya, sebelumnya menanyakan masalah dan kesulitan yang sekiranya dihadapi kepada dosen pembimbing dan guru pembimbing yang bersangkutan, sehingga akan mendukung penguasaan materi dan penyampaian yang akan disampaikan disaat melaksanakan PLT.

DAFTAR PUSTAKA

Tim Penyusun. 2017. MATERI PEMBEKALAN MIKRO/ MAGANG II.
Yogyakarta : Unit Program Pengalaman Lapangan Universitas
Negeri Yogyakarta.

Tim Penyusun. 2017. PANDUAN PLT/ MAGANG III. Yogyakarta : Unit
Program Pengalaman Lapangan Universitas Negeri Yogyakarta.

Tim Pembekalan PLT. 2017. MATERI PEMBEKALAN PLT.
Yogyakarta : Unit Program Pengalaman Lapangan Universitas
Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: LEMBAR OBSERVASI



FORMAT OBSERVASI KONDISI SEKOLAH*)

NPma.2

untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA SEKOLAH : SMA PEGARI 5 YOGYAKARTA

ALAMAT SEKOLAH : Jalan Ngi. Pembayun No. 39

Kotagede Yogyakarta

NAMA MHS. : Yunita Febrani

NOMOR MHS. : 19303244005

FAK/JUR/PRODI

FMIPA / P. Kimia / P. Kimia

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Kondisi fisik sekolah	Seluruh bangunan permanen, terdiri dari bangunan ber lantai 1 dan 2	Baik
2	Potensi siswa	Terdapat banyak siswa berprestasi	Baik
3	Potensi guru	Terdapat guru berprestasi	Baik
4	Potensi karyawan	Terdapat karyawan dalam bidang TU maupun lainnya	Baik
5	Fasilitas KBM, media	Semua kelas telah terfasilitasi dengan LCD	Baik
6	Perpustakaan	Perpustakaan berlantai 2 dengan banyak koleksi	Baik
7	Laboratorium	Terdapat Laboratorium Fisika, Biologi, Kimia dan Bahasa	Baik
8	Bimbingan konseling	Terdapat narayan tersendiri untuk BK	Baik
9	Bimbingan belajar	Belum terlihat	
10	Ekstrakurikuler (pramuka, PMI, basket, drumband, dsb)	Terdapat berbagai ekstrakurikuler bagi siswa	Baik
11	Organisasi dan fasilitas OSIS	Terdapat ruang OSIS tersendiri	Baik
12	Organisasi dan fasilitas UKS	Terdapat ruang UKS dengan pemisahan ruang laki-laki dan perempuan	Baik
13	Karya Tulis Ilmiah Remaja	Banyak siswa berminat dan berpartisipasi dalam KIR	Baik
14	Karya Ilmiah oleh Guru	Belum terlihat	
15	Koperasi siswa	Terdapat koperasi siswa	Baik
16	Tempat ibadah	Terdapat Masjid dan ruang ibadah agama lain	Baik
17	Kesehatan lingkungan	Terdapat taman dan pepohonan dalam lingkungan sekolah	Baik
18	Lain-lain		

*) Catatan : sebagai bahan penyusunan program kerja PPL.

Koordinator PPL Sekolah/Instansi

11052601
Suyatmi, S. Pd.
NIP. : 19691912 199412 2 003

Yogyakarta, 8 April 2017
Mahasiswa,

Yunita Febrani
NIM : 19303244005



Universitas Negeri Yogyakarta

FORMAT OBSERVASI PEMBELAJARAN DI KELAS DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK

NPma.1

untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : Yunita Febrina

NO. MAHASISWA : 1A30324A005

TGL. OBSERVASI : 31 Maret 2017

Kelas XI IPA 2 (24 orang)

PUKUL : 08.15 - 09.45

TEMPAT PRAKTIK : SMA N 5 Yogyakarta

FAK/JUR/PRODI : FMIPA / P Kimia / P Kimia

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran (KTSP)/ Kurikulum 2013	KTSP
	2. Silabus	Sudah dibuat untuk satu semester oleh guru pengampu
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).	RPP sudah dibuat dengan silabus
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Ditawali dengan presensi oleh guru
	2. Penyajian materi	Ditawali dengan penyampaian tujuan, cara kerja, alat praktikum
	3. Metode pembelajaran	Praktikum di laboratorium, kontekstual (sesuai petunjuk praktikum)
	4. Penggunaan bahasa	Menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa daerah (Jawa)
	5. Penggunaan waktu	Kurang efektif, karena dimulai terlambat dan pembahasan (perhitungan awal) belum terselesaikan
	6. Gerak	Guru tidak hanya di satu tempat tetapi mengikuti siswa dan berkeliling
	7. Cara memotivasi siswa	Guru dapat memotivasi siswa dengan memberikan tambahan nilai atas ketelitian siswa dalam praktikum
	8. Teknik bertanya	Masih banyak mengajukan pertanyaan massa dan beberapa pertanyaan masih dijawab sendiri oleh guru
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru mampu memusatkan perhatian siswa dan mengarahkan
	10. Penggunaan media	Menggunakan banuan pergeras suara, alat dan bahan praktikum
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil praktikum dan soal - soal tentang praktikum
C	Perilaku siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Guru menutup pembelajaran dengan menyampaikan kembali tujuan dan pemberian tugas
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Siswa masih kurang terkondisi (rame)
		Siswa masuk kelas (laboratorium) sedikit terlambat dan beberapa masih belum siap

Guru Pembimbing

Dra. T. In Wedaningih

NIP. :

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Mahasiswa,

Yunita Febrina

NIM : 1A30324A005



FORMAT OBSERVASI PEMBELAJARAN/PELATIHAN

NPma.3

Universitas Negeri Yogyakarta

untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : Yunita Febraniy
 NO. MAHASISWA : 14303244005
 TGL. OBSERVASI : 31 Maret 2017
 PUKUL : 08.15 - 09.45
 TEMPAT PRAKTIK : SMA N 5 Yogyakarta
 FAK/JUR/PRODI : FMIPA / P. kimia / P. kimia
 kelas XI IPA 2 (29 Orang)

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pelatihan/Pembelajaran	
	1. Kurikulum	KTSP
	2. Silabus	Sudah dibuat untuk satu semester oleh guru pengampu
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran/Latihan	RPP sudah dibuat dengan silabus
B	Proses Pelatihan/Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Dibawahi dengan presensi oleh guru
	2. Penyajian materi	Dibawahi dengan penyampaian tujuan, cara kerja alat praktikum
	3. Metode pembelajaran	Praktikum di laboratorium, kontekstual (sesuai petunjuk praktikum)
	4. Penggunaan bahasa	Menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa daerah (Jawa)
	5. Penggunaan waktu	Kurang efektif, mulai praktikum terlambat dan pembahasan (perhitungan) awal
	6. Gerak	Guru tidak hanya di satu tempat tetapi mendekati siswa dan berkeliling
	7. Cara memotivasi siswa	Guru dapat memotivasi siswa dengan memberikan tambahan nilai atas ketelitian siswa pada praktikum
	8. Teknik bertanya	Masih banyak mengajukan pertanyaan massa dan beberapa pertanyaan masih dijawab sendiri oleh guru
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru mampu memusatkan perhatian siswa dan mengarahkan siswa
	10. Penggunaan media	Menggunakan bantuan pengeras suara, alat dan bahan praktikum
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil praktikum dan soal-soal tentang praktikum
	12. Menutup pelajaran	Guru menutup pembelajaran dengan menyampaikan kembali tujuan dan pemberian tugas
C	Perilaku Peserta Pelatihan (Diklat)	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Siswa masih kurang terkondisi (rame)
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Siswa masuk kelas (laboratorium) sedikit terlambat dan beberapa masih belum siap

Yogyakarta, 31.03.2017

Instruktur

Dra. C. Tri Weduningsih

NIP. :

Mahasiswa,

Yunita Febraniy

NIM : 14303244005



FORMAT OBSERVASI PEMBELAJARAN/PELATIHAN

NPma.3

untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA MAHASISWA : Yunita Febranis
NO. MAHASISWA : 14303244005
TGL. OBSERVASI : 8 April 2017
PUKUL : 08.40 - 10.15
TEMPAT PRAKTIK : Lab kimia SMA N 5 Yogyakarta
FAK/JUR/PRODI : FMIPA / Pendidikan Kimia

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pelatihan/Pembelajaran	
	1. Kurikulum	Kurikulum 2013
	2. Silabus	Silabus dibuat berdasarkan Peraturan Pemerintah (kejuruan awal) yang berlaku dan sudah dibuat selama 1 semester
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran/Latihan	RPP sudah dibuat bersama dengan silabus, materi yang disampaikan mengenai "Persamaan Reaksi Kimia"
B	Proses Pelatihan/Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	membuka pelajaran dengan salam, mengulas / mereview pelajaran sebelumnya, doa
	2. Penyajian materi	Penyajian materi dilakukan secara lisan (ceramah)
	3. Metode pembelajaran	Praktikum
	4. Penggunaan bahasa	Guru sudah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan baik
	5. Penggunaan waktu	Pembelajaran dimulai pukul 08.40 - 10.15
	6. Gerak	Guru mengamati setiap kelompok siswa secara bergantian
	7. Cara memotivasi siswa	Belum terlihat
	8. Teknik bertanya	Guru masih menggunakan pertanyaan serampak
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru cukup dapat mengarahkan siswa dalam pembelajaran
	10. Penggunaan media	Peralatan dan bahan praktikum, pengeras suara
	11. Bentuk dan cara evaluasi	evaluasi dilakukan dengan cara siswa menyampaikan hasil praktikumnya dan disimpulkan bersama guru
C	Perilaku Peserta Pelatihan (Diklat)	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Beberapa siswa kurang terkondisi karena saat guru menjelaskan, siswa berbicara dengan temannya
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Tidak teramati

Instruktur

Kasimin

Kasimin, S.pd

NIP. : 19720525 201406 1003

Mahasiswa,

Yunita Febranis

Yunita Febranis

NIM : 14303244005



FORMAT OBSERVASI PEMBELAJARAN DI KELAS DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK

NPma.1

untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA MAHASISWA : Yunita Febranis PUKUL : 08.40 - 10.15
NO. MAHASISWA : 14303244005 TEMPAT PRAKTIK : Lab Kimia SMA N 5 Yogyakarta
TGL. OBSERVASI : 8 April 2017 FAK/JUR/PRODI : FMIPA / Pendidikan Kimia

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran (KTSP)/ Kurikulum 2013	Kurikulum 2013
	2. Silabus	Silabus dibuat berdasarkan Peraturan Pemerintah (kurtilas awal) yang berlaku dan sudah dibuat selama 1 semester
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).	RPP sudah dibuat bersama dengan silabus, materi yang disampaikan mengenai "Persamaan Reaksi Kimia"
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	membuka pelajaran dengan salam, mengulas / mereview pembelajaran sebelumnya, doa
	2. Penyajian materi	Penyajian materi dilakukan secara lisan (ceramah)
	3. Metode pembelajaran	Praktikum
	4. Penggunaan bahasa	Guru sudah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
	5. Penggunaan waktu	Pembelajaran dimulai pukul 08.40 - 10.15
	6. Gerak	Guru mengamati setiap kelompok siswa secara bergantian
	7. Cara memotivasi siswa	Belum terlihat
	8. Teknik bertanya	Guru masih menggunakan pertanyaan serempak
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru cukup dapat mengarahkan siswa dalam pembelajaran
	10. Penggunaan media	Peralatan praktikum, pengeras suara
	11. Bentuk dan cara evaluasi	evaluasi dilakukan dengan cara siswa menyampaikan hasil praktiknya dan disimpulkan bersama guru
	12. Menutup pelajaran	Pemberian tugas (Penyelesaian laporan praktikum) berdoa
C	Perilaku siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Beberapa siswa kurang terkondisi karena saat guru menjelaskan, siswa bicara dengan temannya
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Tidak teramati

Yogyakarta, 8 April 2017.

Guru Pembimbing

Mahasiswa,

Kasimin, S. Pd

Yunita Febranis

NIP. : 19720525 201406 1 003

NIM : 14303244005

LAMPIRAN 2: MATRIKS PROGRAM KERJA



NAMA MAHASISWA	: Yunita Febrianis	NIM	: 14303244005
NAMA SEKOLAH/LEMBAGA	: SMA Negeri 5 Yogyakarta	FAKULTAS	: MIPA
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA	: Jalan Nyi Pembayun No. 39 Yogyakarta	PRODI	: PEND KIMIA
GURU PEMBIMBING	: Kasimin, S.Pd	DOSEN PEMBIMBING	: Drs. Heru Pratomo Al., M.Si

[illegible]

	Guru													
1	Konsultasi dengan Guru Pembimbing		3	2	2									7
2	Mempelajari Permendikbud No. 24 Tahun 2016		4											4
3	Mempelajari format penulisan Silabus, RPP Sekolah		2	2	2									6
4	Perhitungan Minggu Efektif		2	2										4
5	Analisis KI, KD dan SKL		2	2										4
6	Penyusunan Silabus		2	2	2									6
7	Pembuatan Program Tahunan (Prota)		2											2
8	Pembuatan Program Semester			2	2									4
C	Kegiatan Kokurikuler (Praktik Mengajar Terbimbing)													
1	Persiapan													
	a. Konsultasi dengan Guru Pembimbing					2	2	2	2	2	3	1		14
	b. Diskusi dengan Rekan Sejawat		3	3	3	1	1	1	1	1	1			15
	c. Observasi kelas yang akan digunakan untuk praktik			2	2									4
	d. Pembuatan Jadwal Mengajar		2											2
	e. Pengumpulan Materi Ajar		3	3										6
	f. Penyusunan ringkasan materi		2	2	2									6
	g. Pembuatan RPP				5	5	5	5	4	4	4	4		32

	h. Penyusunan Soal latihan				2	2	2	2			2			10
	i. Pembuatan Pedoman Penilaian				1	1	1	1	1	1	1			7
	j. Pembuatan Media Pembelajaran				2	2	2	2	2	2	2			14
	k. Pengoreksian Hasil Latihan				2	2	2	2	2	2	2			14
	l. Persiapan Kegiatan Pembelajaran Praktikum							2	5					7
2	Pelaksanaan													
	a. Praktik Mengajar					4	4'30	5'15	5'15	5'15	5'15	4		33'30
	b. Evaluasi dan tindak lanjut					3	3	3	3	3	3	2		20
4	Kegiatan Non Mengajar													
	a. Mempelajari Buku Panduan PLT 2017		2									2		4
	b. Mempelajari Contoh Laporan PPL Tahun 2016		2								2	2		6
5	Kegiatan Sekolah													
	a. Upacara Bendera													
	Upacara Hari Senin			2				2						4
	Upacara Hari Kesaktian Pancasila (1 Oktober)					2								2
	Upacara Hari Sumpah Pemuda (28 Oktober)								2					2
	Upacara Hari Pahlawan (10 November)									2				2
	b. Piket													
	Pagi Simpatik			1	1	1								3
	Lobby								3	3	5	5		11
	UKS						2	2						4
	Perpustakaan			1	1	1	1							4

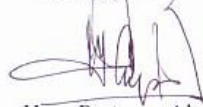
	c. Senam Sehat Jumat Pagi								2					2
6	Program Kerja Insidental													
	Pendampingan Classmetting								2					2
	HUT MACHE		5											5
	Kerja Bakti										2			2
	Pengajian Memperingati 1 Muharram		1											1
	Pendampingan Tes Peningkatan Mutu (TPM)		1											1
	Pendampingan Praktikum Kimia Kelas XII			6	6	3	3							18
	JUMLAH JAM													318'30

Mengetahui/Menyetujui,




Kepala SMA Negeri 1 Imogiri
16
Drs. Jumiran, M.Pd.I
NIP. 19590227 198203 1 001


Dosen Pembimbing
Lapangan PLT


Drs. Heru Pratomo A.L., Msi.
NIP. 19600604198403 1 002

Guru Pembimbing


Kasimin, S.Pd.
NIP 19720525201406 1 003

Mahasiswa


Yunita Febrianis
NIM. 14303244005

LAMPIRAN 3: KARTU BIMBINGAN PLT



KARTU BIMBINGAN PLT
PUSAT PENGEMBANGAN PPL DAN PKL
LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN (LPPMP) UNY
TAHUN.....

F04

UNTUK MAHASISWA

Nama Sekolah / Lembaga : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Alamat Sekolah : JALAN NYI PEMBAYUN NO. 39 KOTAGEDE Fax./ Telp. Sekolah : (0274) 377 400
Nama DPL PLT : HERU PRATOMO AL. M.Si
Prodi / Fakultas DPL PLT : PENDIDIKAN KIMIA / MIPA
Jumlah Mahasiswa PLT : 2

No	Tgl. Kehadiran	Jml Mhs	Materi Bimbingan	Keterangan	Tanda Tangan DPL PLT
1.	16/9	2	Koordinasi awal PLT		
2.	28/9	2	Bimbingan RPP dengan Guru Pamong		
3.	8/11	2	Supervisi kelas		
4.	10/11	2	Bimbingan Laporan		

PERHATIAN:

- Kartu bimbingan PLT ini dibawa oleh mhs PLT (1 kartu utk 1 prodi)
- Kartu bimbingan PLT ini harap diisi materi bimbingan dan dimintakan tanda tangan dari DPL PLT setiap kali bimbingan di lokasi.
- Kartu bimbingan PLT ini segera dikembalikan ke PP PPL & PKL UNY paling lambat 3 (tiga) hari setelah penarikan mhs PLT untuk keperluan administrasi.

Mengetahui,
Kepala PP PPL DAN PKL,

Dr. Sulis Triyono, M.Pd
NIP. 19580506 198601 1 001

Mengetahui,
Kepala Sekolah / Lembaga


















Yogyakarta, 15 November 2017

Ketua Kelompok PLT

Ahmad Hidayah

LAMPIRAN 4: KALENDER PENDIDIKAN

KALENDER PENDIDIKAN TAHUN AJARAN 2017/2018
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 5 YOGYAKARTA

JULI 2017						AGUSTUS 2017						SEPTEMBER 2017						OKTOBER 2017					
AHAD		2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29	
SENIN		3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30	
SELASA		4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31	
RABU		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		
KAMIS		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		
JUMAT		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		
SABTU	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		
NOVEMBER 2017						DESEMBER 2017						JANUARI 2018						FEBRUARI 2018					
AHAD		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25		
SENIN		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
SELASA		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27		
RABU	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28		
KAMIS	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22			
JUMAT	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23			
SABTU	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24			
MARET 2018						APRIL 2018						MEI 2018						JUNI 2018					
AHAD		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24		
SENIN		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		
SELASA		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
RABU		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		
KAMIS	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		
JUMAT	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		
SABTU	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		
JULI 2018						AGUSTUS 2018						SEPTEMBER 2018						OKTOBER 2018					
AHAD	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	1	8	15	22	29			
SENIN	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25	2	9	16	23	30			
SELASA	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26	3	10	17	24	31			
RABU	4	11	18	25			8	15	22	29		6	13	20	27	4	11	18	25				
KAMIS	5	12	19	26			9	16	23	30		7	14	21	28	5	12	19	26				
JUMAT	6	13	20	27			10	17	24	31		8	15	22	29	6	13	20	27				
SABTU	7	14	21	28			11	18	25			9	16	23	30	7	14	21	28				
						 PTS/PAS/PAT	 Libur Semester							 Ulatn SMAN 5 Yk dan Kota Yogyakarta									
						 Porsenitas	 Hari Guru Nasional							 UN (Utama)	Yogyakarta, 15 Juli 2017								
						 Pembagian Rapor	 Libur Ramadhan							 UN (Susulan)	Kepala Sekolah								
						 Hardiknas	 Libur Idul Fitri							 Ujian Sekolah	Drs. Jumiran, M.Pd.I.								
						 Libur Umum	 Hari Pertama Masuk Sekolah							 Penggunaan Pakaian Tradisional	NIP 19590227 198203								

	PTS/PAS/PAT		Libur Semester		Ulang SMAN 5 Yk dan Kota Yogyakarta
	Porsenitas		Hari Guru Nasional		UN (Utama)
	Pembagian Rapor		Libur Ramadhan		UN (Susulan)
	Hardiknas		Libur Idul Fitri		Ujian Sekolah
	Libur Umum		Hari Pertama Masuk Sekolah		Penggunaan Pakaian Tradisional

Yogyakarta, 15 Juli 2017
Kepala Sekolah

Drs. Jumiran, M.Pd.I.
NIP 19590227 198203 1 011

LAMPIRAN 5: JADWAL

JADWAL

SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 5 YOGYAKARTA JADWAL PELAJARAN SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2017/2018

revisi-2

HARI	AM KE	KELAS X										KELAS XI										KELAS XII										No.	Nama Guru	
		MIPA					IPS					IPA					IPA					IPS												
PIKET		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3								
Senin	1	UPACARA																																
	2	4	27	34	28	8	7	43	3	41	9	24	26	44	38	49	45	10	48	39	12	20	13	22	33	17	6	15	36			1	Drs. Jumiran, M.Pd.	
5	3	4	27	34	28	8	7	43	3	41	9	24	26	44	38	49	45	10	48	39	12	20	13	22	33	17	6	15	36			2	Dra. C. Tri Wedaringsih	
37	4	18	27	4	28	45	8	43	26	41	44	31	38	24	29	16	48	33	39	3	2	20	13	22	33	10	6	53	15			3	Drs. Bambang Sumadi	
	5	18	7	4	49	45	34	8	26	9	44	31	38	24	29	16	48	12	39	14	2	32	46	33	3	10	36	11	15			4	Dra. Endang Nurini	
30	6	27	7	29	49	45	34	8	26	9	19	41	24	5	33	16	10	12	39	14	2	32	46	23	17	22	36	11	44			5	Dra. Siti Rubiyati Latifa	
28	7	27	18	29	49	7	4	3	34	37	19	9	24	5	31	48	10	11	45	46	32	14	39	23	17	22	43	36	44			6	Dra. Eviarti	
	8	27	18	29	25	7	4	3	34	37	24	9	41	33	31	48	33	11	45	46	32	14	39	23	17	22	43	36	44			7	Drs. Singgih Budi Mulyo	
																																	8	Drs. Budiyo
																																	9	Drs. Bambang Jemi
																																	10	Drs. Sairin
																																	11	Drs. Muh. Junaidi Sakir
Selasa	1	37	4	8	29	25	51	28	27	16	41	36	31	9	5	50	11	20	46	2	39	12	3	14	15	10	26	23	6			12	Dra. Siti Juneti	
54	2	37	4	8	29	25	51	28	27	16	41	36	31	9	5	50	11	20	46	2	39	12	33	14	15	10	26	23	6			13	Dra. Dwi Essy Sumaryanti	
43	3	37	6	6	29	25	51	28	27	36	41	44	9	50	24	38	49	45	15	2	10	14	30	39	32	11	23	34	48			14	Dra. Praptanti Rahayu	
	4	33	8	6	25	28	3	27	7	36	16	44	9	50	24	38	49	45	15	21	10	14	2	39	32	11	23	34	48			15	Siti Zaeniyah, S.Pd	
54	5	34	29	6	25	28	3	27	7	44	16	31	36	24	38	33	51	5	15	21	48	20	2	46	13	32	11	26	23			16	Drs. Yuni Hartono	
18	6	34	29	25	6	28	45	27	35	44	37	31	36	24	38	41	51	5	33	21	48	20	12	46	13	32	11	26	23			17	Warsita, S.Pd	
	7	8	29	25	6	4	45	7	35	31	37	38	44	36	9	51	50	49	5	10	21	2	12	13	14	39	46	43	26			18	Nurdiyah Suryani, S.Pd.	
	8	8	37	25	6	4	45	7	35	31	33	38	44	36	9	51	50	49	5	10	21	2	12	13	14	39	46	43	26			19	Supriyono, S.Pd	
																																	20	Irwan Yusuf, M.Sc
																																	21	Sri Suyatni, SPd.
Rabu	1	1	45	51	18	4	28	35	8	38	31	27	41	25	24	5	9	17	44	32	46	10	15	14	23	53	48	33	26			22	Fadiyah Suryani, M.Pd.S	
	2	1	45	51	18	4	28	35	8	38	31	27	41	25	24	5	9	17	44	32	46	10	15	14	23	13	48	43	26			23	Sapto Nugroho, M.Pd	
29	3	1	45	51	4	37	28	35	3	33	27	41	16	25	39	36	12	15	8	30	20	9	10	32	23	13	11	43	34			24	Parwata, SPd.	
49	4	7	1	45	4	37	26	33	3	25	27	41	16	38	39	36	12	15	8	48	20	9	10	32	13	46	11	6	34			25	Arief Rahman Hakim, M.	
	5	7	1	45	51	37	26	6	25	27	36	16	31	38	39	44	5	15	34	48	14	30	32	2	13	46	11	6	33			26	Rudarti,SPd	
53	6	25	1	45	51	49	26	8	43	27	36	16	31	29	41	44	5	39	34	20	14	33	32	2	13	23	30	6	11			27	Nur'aini Budi Astuti, SPd	
24	7	25	8	18	51	49	4	3	43	31	38	19	26	29	36	9	44	39	27	20	2	48	14	22	10	23	34	46	11			28	Sri Wahyuni, S.Pd.	
	8	25	8	18	33	49	4	3	43	31	38	19	26	41	36	9	44	39	27	20	2	48	14	22	10	23	34	46	11			29	Joko Widodo, S.Pd.	
																																	30	Dra. Siti Muchalimatun
Kamis	1	8	25	33	42	32	52	3	28	38	16	36	18	41	50	51	39	45	43	12	15	10	20	13	48	17	6	23	46			31	Sri Windartati, S.Pd	
55	2	8	25	32	42	33	52	34	28	38	16	36	18	41	50	51	39	45	43	12	15	10	20	13	48	17	6	23	46			32	Dyah Muslihah, S.T	
31	3	42	25	8	32	51	52	34	28	37	24	18	7	5	41	36	50	9	44	21	10	15	12	2	14	11	43	6	23			33	Bayu Kurniawan, SPd	
	4	42	32	8	45	51	33	4	29	37	25	18	7	5	41	36	50	9	44	21	10	15	12	2	14	11	43	6	23			34	Diah Purwandari, S.Pd.	
	5	21	49	42	45	51	32	4	29	19	25	7	38	36	16	39	50	44	46	14	9	3	10	2	17	11	26	48	43			35	Sigit Tri Upoyo, S.Pd	
55	6	21	49	42	45	6	37	32	29	19	25	7	38	36	16	39	41	44	46	14	9	12	10	2	17	13	26	48	43			36	Bambang Mintaraga, S.P	
34	7	21	49	4	8	6	37	42	32	25	36	16	50	31	44	5	51	48	19	9	3	12	14	10	46	13	23	26	39			37	Kasimin, S.Pd	
	8	32	33	4	8	6	37	42	3	25	36	16	50	31	44	5	51	48	19	9	30	12	14	10	46	13	23	26	39			38	Rr. Sri Hastiningrum, S.P	
																																	39	Dra. Hj. Mardiyah
Jum'at	1	45	28	3	7	29	18	4	8	24	31	25	36	38	27	50	41	12	43	2	14	13	20	9	22	15	39	11	6			40	Erlina W., M. Miss	
	2	45	28	3	7	29	18	4	8	24	31	25	36	38	27	50	41	12	43	2	14	13	20	9	22	15	39	11	6			41	M. Ikhsan, S.Pd.Jas.	
46	3	45	28	49	37	29	8	26	4	36	7	25	33	50	16	41	27	10	5	12	21	2	20	15	22	3	44	11	6			42	Iwan Bayu L, S.Pd	
	4	28	3	49	37	18	8	26	4	36	7	24	50	25	16	36	29	10	20	11	12	21	2	13	53	39	22	44	32	43			43	Ririn Wahyu Priyanti, S.P
	5	28	3	49	37	18	8	26	33	7	24	50	25	16	36	29	10	20	11	12	21	2	13	53	39	22	44	32	43			44	Dra. Antonia Ekaningsih	
	6																																45	Tri Purwanti, S.Pd
Sabtu	1	29	37	28	4	3	42	18	25	16	19	50	24	31	7	27	12	49	8	15	20	13	48	10	22	9	36	AG	32			46	Rr.Neny Dewayani, S.Pd	
45	2	29	37	28	4	3	42	18	25	16	19	50	24	31	7	27	12	49	8	15	20	13	48	10	22	9	36	AG	32			47	Drs. I Ketut Tadah, s.sos	
11	3	29	34	28	3	42	35	AG	4	24	18	38	16	7	31	49	5	27	19	10	20	13	2	23	9	33	15	44	36			48	Dra. Bambang Rahmaw	
	4	28	34	37	3	42	35	AG	4	24	18	38	16	7	31	49	5	27	19	10	33	AG	2	23	9	48	15	44	36			49	Samsiyati, S.Pd.	
6	5	4	42	37	34	8	35	AG	18	19	38	24	50	27	5	16	49	17	45	33	12	AG	2	3	10	48	32	44</						

LAMPIRAN 6: ANALISIS KD DAN SKL

ANALISIS SKL-KI-KD
(DIMENSI PENGETAHUAN)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 5 Yogyakarta

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas / Semester : XI

Tahun Pelajaran : 2017 /2018

<i>SKL</i>	<i>KI</i>	<i>KD</i>	<i>IPK</i>	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Rencana Penilaian
Memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada	KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual,	3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan	3.1.1 Mendeskripsikan kekhasan atom karbon dalam senyawa karbon. 3.1.2 Membedakan atom C primer, sekunder, tersier,	Senyawa Hidrokarbon • Kekhasan atom karbon • Atom C primer,	• Mengamati senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas	Jenis tagihan: Kuis Tugas individu

[illegible]

regional.	<p>dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan proses-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk Memecahkan masalah.</p>	<p>3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya</p>	<p>komponen utama penyusun minyak bumi.</p> <p>3.2.3 Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.</p> <p>3.2.4 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya.</p> <p>3.3.1 Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan</p> <p>3.3.2 Menganalisis dampak</p>	<p>bensin</p> <p>Pembakaran hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembakaran sempurna Pembakaran tidak sempurna 	<p>mengeksplorasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya 	
-----------	--	---	---	---	--	--

			<p>pembakaran bahan bakar terhadap kesehatan</p> <p>3.4.1. Menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan hasil percobaan</p> <p>3.4.2. Menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dampak pembakaran senyawa hidrokarbon <p>Termokimia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energi dan perubahan energi • Sistem dan lingkungan • Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm • Diagram tingkat dan diagram siklus • Perubahan entalpi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya • Mendiskusikan penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam • Membedakan antara sistem dan lingkungan • Mengamati reaksi eksoterm dan endoterm melalui percobaan • Menentukan reaksi eksoterm atau endoterm berdasarkan diagram tingkat • Menganalisis contoh-contoh perubahan 	
--	--	--	--	---	--	--

		reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO ₂ , CO, partikulat karbon)	<p>diagram tingkat energi.</p> <p>3.4.3. Menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan</p> <p>3.4.4. Menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.</p> <p>3.5.1 Menghitung ΔH reaksi berdasarkan data percobaan kalori meter</p> <p>3.5.2 Menghitung ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess,</p> <p>3.5.3 Menghitung ΔH</p>	<p>standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi</p> <p>a. ΔH° pembentukan</p> <p>b. ΔH° penguraian</p> <p>c. ΔH° pembakaran</p> <p>d. ΔH° pelarutan</p> <p>e. ΔH° netralisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalorimeter • Hukum Hess • Energi ikatan 	<p>entalpi standar untuk berbagai reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung perubahan entalpi berdasarkan data yang diperoleh dari kalorimeter • Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan keadaan awal dan akhir dari sebuah reaksi • Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data energi ikatan rata-rata • Menghitung perubahan 	
--	--	---	--	---	---	--

		<p>3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia</p>	<p>reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar</p> <p>3.5.4 .Menghitung ΔH reaksi berdasarkan data energi ikatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kalor pembakaran <p>Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian dan pengukuran laju reaksi 	<p>entalpi reaksi pembakaran dari pembakaran berbagai jenis bahan bakar di SPBU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data hasil perhitungan dilihat dari sisi efisiensi, ekonomi, dan ramah lingkungan • Menganalisis data entalpi pembakaran, emisi gas dan harga beberapa bahan bakar serta menyimpulkan bahan bakar yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan. • Mengamati beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita untuk membedakan reaksi yang langsung cepat dan lambat, misalnya kertas 	
--	--	--	---	--	---	--

		3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	<p>3.6.1 Menjelaskan keterkaitan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.</p> <p>3.6.2 Menganalisis hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.</p> <p>3.6.3 Menjelaskan pengaruh konsentrasi, suhu, luas permukaan, dan katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan.</p> <p>3.7.1 Menentukan orde</p>	<p>• Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi</p> <p>• Teori tumbukan</p> <p>Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi</p> <p>• Orde Reaksi</p>	<p>dibakar, pita magnesium dibakar, kembang api, perubahan warna pada potongan buah apel dan kentang, pembuatan tape, dan besi berkarat</p> <p>• Menyimak penjelasan tentang pengertian laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi</p> <p>• Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia</p> <p>• Mendiskusikan cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi</p>	
--	--	---	---	---	--	--

			<p>reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>3.7.1 Menentukan tetapan laju reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>3,7.3 Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>3.8.1 Menjelaskan pengertian kesetimbangan dinamis.</p> <p>3.8.2 Menjelaskan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Laju Reaksi • Penentuan Laju Reaksi <p>Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi irreversible dan reversible 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Mendiskusikan peran katalis dalam reaksi • Mengamati demonstrasi analogi reaksi reversibel dan kesetimbangan dinamis (model Haber) • Mengamati demonstrasi reaksi kesetimbangan timbal sulfat dengan 	
--	--	--	--	--	---	--

		3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	<p>pengertian reaksi irreversibel dan reversibel.</p> <p>3.8.3 Menjelaskan pengertian kesetimbangan homogen dan heterogen.</p> <p>3.8.4 Menjelaskan pengertian tetapan kesetimbangan.</p> <p>3.8.5 Menuliskan tetapan kesetimbangan (K_c) untuk kesetimbangan homogen dan heterogen.</p> <p>3.8.6 Menghitung harga K_c berdasarkan konsentrasi zat dalam kesetimbangan.</p> <p>3.8.7 Menghitung harga K_c apabila ada dua K_c dari reaksi yang berkaitan.</p> <p>3.8.8 Menghitung harga K_p berdasarkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia • Kesetimbangan disosiasi (α) 	<p>kalium iodida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan reaksi kesetimbangan dinamis yang terjadi berdasarkan hasil pengamatan • Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan • Melakukan perhitungan kuantitatif yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p 	
--	--	---	--	--	---	--

			<p>tekanan parsial gas pereaksi dan hasil reaksi pada keadaan setimbang.</p> <p>3.8.9 Menentukan hubungan antara K_c dengan K_p.</p> <p>3.8.10 Menghitung harga K_c berdasarkan K_p atau sebaliknya</p>			
		3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	<p>3.9.1 Meramalkan arah pergeseran kesetimbangan dengan menggunakan azas Le Chatelier.</p> <p>3.9.2 Menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi, suhu, tekanan dan volum pada pergeseran kesetimbangan.</p> <p>3.9.3 Menentukan</p>	<p>Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asas Le Chatelier • Faktor-faktor yang mempengaruhi 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya • Menerapkan faktor-faktor yang menggeser 	

		<p>3.8. Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi</p> <p>3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri</p>	<p>kondisi yang optimum dalam produksi zat dalam industri</p>	<p>pergeseran kesetimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan di dalam industri 	<p>arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dan menjelaskan hasil penelusuran di atas. 	
--	--	---	---	---	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febranis

NIM 14303244005

ANALISIS SKL-KI-KD
(DIMENSI KETRAMPILAN)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 5 Yogyakarta

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas / Semester : XI

Tahun Pelajaran : 2017 /2018

<i>SKL</i>	<i>KI</i>	<i>KD</i>	<i>IPK</i>	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Rencana Penilaian
Memiliki keterampilan berpikir dan bertindak: 1.kreatif, 2.produktif, 3.kritis, 4.mandiri,	KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan	4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	4.1.1. Merancang model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus melekul yang sama dengan	Senyawa Hidrokarbon • Kekhasan atom karbon • Atom C primer,	• Mendiskusikan jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan	Jenis tagihan: Kuis Tugas individu Tugas

5.kolaboratif, dan 6.komunikatif melalui pendekatan ilmiah sesuai dengan yang dipelajari di satuan pendidikan dan sumber lain secara mandiri	<p>ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta Mampu Menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>		<p>4.1.2 molymod Menampilkan model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus melekul yang sama dengan molymod</p>	<p>sekunder, tertier, dan kuarterner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna • Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna • Isomer • Reaksi senyawa hidrokarbon 	<p>molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia(ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul • Mendiskusikan cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC • Mendiskusikan keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa 	<p>kelompok Ulangan</p> <p>Bentuk instrumen:</p> <p>Laporan tertulis</p> <p>Performans (Kinerja dan sikap)</p> <p>Tes tertulis</p>
---	--	--	--	--	---	---

		<p>4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya</p> <p>4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak</p>	<p>4.2.1 Mempresentasikan hasil pemahaman tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.</p>	<p>Minyak bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses terbentuknya minyak bumi • Fraksi minyak bumi dan Mutu bensin <p>Pembakaran hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembakaran sempurna • Pembakaran tidak 	<p>hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamax, dan sebagainya) • Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi , bahan bakar alternatif 	
--	--	---	--	--	---	--

		<p>pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan</p> <p>4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap</p>	<p>4.3 1 Mempresentasikan gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan</p> <p>4.4.1 Merancang percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</p> <p>4.4.2 Melakukan percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</p>	<p>sempurna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dampak pembakaran senyawa hidrokarbon <p>Termokimia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energi dan perubahan energi • Sistem dan lingkungan • Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm • Diagram tingkat dan diagram siklus • Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi 	<p>pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati reaksi eksoterm dan endoterm melalui percobaan • Menentukan reaksi eksoterm atau endoterm berdasarkan diagram tingkat • Menganalisis contoh-contoh perubahan entalpi standar untuk berbagai reaksi 	
--	--	--	---	---	---	--

		<p>4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan</p>	<p>4.4.3 Menyimpulkan percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</p> <p>4.4.4 Menyajikan hasil percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</p> <p>4.5.1 Mendiskusikan perbedaan data percobaan ΔH suatu reaksi eksotrem dan endotrern</p>	<p>ΔH° pembentukan b. ΔH° penguraian c. ΔH° pembakaran d. ΔH° pelarutan e. ΔH° netralisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalorimeter • Hukum Hess • Kalor pembakaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk menentukan perubahan enthalpi dengan cara kalorimeter • Melakukan percobaan untuk membuktikan hukum Hess • Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan keadaan awal dan akhir dari sebuah reaksi • Menganalisis data entalpi pembakaran, emisi gas dan harga beberapa bahan bakar serta menyimpulkan bahan bakar yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan. 	
--	--	---	---	--	--	--

		<p>4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali</p>	<p>4.6.1 Merancang cara</p>	<p>Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian dan pengukuran laju reaksi • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi <p>Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan cara-cara penyimpanan zat kimia reaktif (misalnya cara menyimpan logam natrium dalam botol gelap berisi minyak tanah) • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) dan melaporkan hasilnya • Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Mendiskusikan peran 	
--	--	--	-----------------------------	--	---	--

		<p>4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi</p> <p>4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan</p>	<p>penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia agar dapat terkendali</p> <p>4.6.2 Mempersentasikan cara penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia agar dapat terkendali</p> <p>4.7.1 Menghitung dan menentukan orde dan waktu reaksi berdasarkan data percobaan melalui diskusi kelas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orde Reaksi • Hukum Laju Reaksi • Penentuan Laju Reaksi <p>Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia 	<p>katalis dalam reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p 	
--	--	---	--	--	---	--

		suatu reaksi	<p>4.8.1 Menemukan masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p> <p>4.8.2 Menganalisis masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p> <p>4.8.3 Menyelesaikan masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan disosiasi (α) <p>Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asas Le Chatelier <ul style="list-style-type: none"> • Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya 	
		4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang				

		mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan	<p>4.9.1 Merancang percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.2 Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.3 Menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.4 Menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keseimbangan di dalam industri 		
--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

**LAMPIRAN 7: PROGRAM TAHUNAN DAN PROGRAM SEMESTER
(KELAS X DAN XI)**

Program Tahunan
SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran Kimia
Kelas X

Semester	NO KD	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Keterangan
I	3.1	Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan.	Hakikat ilmu Kimia, metode ilmiah, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran Kimia dalam kehidupan	6	
	4.1	Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah			
I	3.2	Menganalisis perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang	Struktur Atom dan Tabel Periodik	27	
	4.2	Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan			
	3.3	Menjelaskan konfigurasi electron dan pola konfigurasi electron terluar untuk setiap			

		golongan dalam table periodic.			
	4.3	Menentukan letak suatu unsur dalam table periodic berdasarkan konfigurasi elektron			
	3.4	Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya.			
	4.4	Menyajikan hasil analisis data – data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur			
I	3.5	Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul	23	
	4.5	Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika			
	3.6	Menerapkan Teori Pasangan elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.			
	4.6	Membuat model bentuk molekul dengan			

		menggunakan bahan – bahan yang ada di sekitar atau perangkat lunak komputer			
	3.7	Menghubungkan interaksi antar ion, atom, dan molekul dengan sifat fisika zat.			
	4.7	Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom, dan molekul dalam menjelaskan sifat –sifat fisik zat di sekitarnya.			
II	3.8	Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit	7	
	4.8	Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan			
II	3.9	Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.	Konsep reaksi oksidasi dan reduksi serta tata nama senyawa	15	
	4.9	Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui percobaan			

II	3.10	Menerapkan hukum – hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kasdar zat untuk menyelesaikan	Hukum-hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri	25	
	4.10	Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum – hukum dasar kimia kuantitatif			

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

Program Semester
SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran Kimia
Kelas X / Semester I

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febranis

NIM 14303244005

Program Semester
SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran Kimia
Kelas X / Semester II

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

Program Tahunan
SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran Kimia
Kelas XI

Semester	NO KD	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Keterangan
I	3.1	Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi	12 jp	
	4.1	Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama			
	3.2	Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya		4 jp	
	4.2	Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya			
	3.3	Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO ₂ , CO, partikulat karbon)		4 jp	
	4.3	Menyusun gagasan cara mengatasi dampak			

		pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan			
	3.4	Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	Termokimia	6 jp	
	4.4	Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokima pada tekanan tetap			
	3.5	Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan		8 jp	
	4.5	Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan			
	3.6	Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	Laju Reaksi dan Faktor Faktor yang mempengaruhi	8 jp	
	4.6	Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali			
	3.7	Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan		8 jp	
	4.7	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang			

		mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi			
	3.8	Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	Kesetimbangan kimia dan Pergeseran Kesetimbangan	8 jp	
	4.8	Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi			
	3.9	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri		12 jp	
	4.9	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan			

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

Program Semester
SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran Kimia
Kelas XI / Semester I

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	Factor - factor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan	6x45																			2	4						
	Kesetimbangan dalam industri	2x45																				2						
Penilaian harian ke-5		2x45																				2						
Cadangan		4x45																					4					
Penilaian akhir semester		2x45																					2					

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febranis

NIM 14303244005

**LAMPIRAN 9: PERHITUNGAN JAM
PELAJARAN EFEKTIF**

PERHITUNGAN JAM PELAJARAN EFEKTIF

SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Mata Pelajaran Kimia

Kelas X

Tahun ajaran 2017/2018

(Semester I)

Bulan	Minggu Efektif	Jam Pelajaran Efektif	Keterangan
Juli	2	6	1 Minggu = 3 JP
Agustus	5	15	
September	4	12	
Oktober	4	12	
November	5	15	
Desember	2	6	
Total	22	66	

Keterangan:

Total jam pembelajaran efektif

22 (minggu) x 3 jam pelajaran = 66 jam pelajaran

Penggunaan jam pelajaran

Pembelajaran : 58 jam pelajaran

Penilaian harian : 4 jam pelajaran

Penilaian Tengah Semester : (1 jam pelajaran di luar jam efektif kimia)

Penilaian Akhir Semester : 3 jam pelajaran

Jam cadangan : 1 jam pelajaran

Total : 66 jam pelajaran

PERHITUNGAN JAM PELAJARAN EFEKTIF

SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

MAPEL KIMIA

Kelas X

Tahun ajaran 2017/2018

(Semester II)

Bulan	Minggu Efektif	Jam Pelajaran Efektif	Keterangan
Januari	5	15	1 Minggu = 3 JP
Februari	4	12	
Maret	4	12	
April	4	12	
Mei	5	15	
Juni	1	3	
Total	23	69	

Keterangan

Total jam pembelajaran efektif

23 (minggu) x 3 jam pelajaran = 69 jam pelajaran

Penggunaan jam pelajaran

Pembelajaran : 48 jam pelajaran

Penilaian harian : 6 jam pelajaran

Penilaian Tengah Semester : (1 jam pelajaran yang tidak mengambil jam efektif)

Penilaian Akhir Semester : 3 jam pelajaran

Jam cadangan : 9 jam pelajaran

Total : 69 jam pelajaran

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

PERHITUNGAN JAM PELAJARAN EFEKTIF

SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

MAPEL KIMIA

Kelas XI

Tahun ajaran 2017/2018

(Semester I)

Bulan	Minggu Efektif	Jam Pelajaran Efektif	Keterangan
Juli	2	8	1 Minggu = 4 JP
Agustus	5	20	
September	4	16	
Oktober	4	16	
November	5	20	
Desember	2	8	
Total	22	88	

Keterangan

Total jam pembelajaran efektif

22 (minggu) x 4 jam pelajaran = 88 jam pelajaran

Penggunaan jam pelajaran

Pembelajaran : 70 jam pelajaran

Penilaian harian : 10 jam pelajaran

Penilaian Tengah Semester : 2 jam pelajaran

Penilaian Akhir Semester : 2 jam pelajaran

Jam cadangan : 4 jam pelajaran

PERHITUNGAN JAM PELAJARAN EFEKTIF

SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

MAPEL KIMIA

Kelas XI

Tahun ajaran 2017/2018

(Semester II)

Bulan	Minggu Efektif	Jam Pelajaran Efektif	Keterangan
Januari	5	20	1 Minggu = 4 JP
Februari	4	16	
Maret	4	16	
April	4	16	
Mei	5	20	
Juni	1	4	
Total	23	92	

Keterangan

Total jam pembelajaran efektif

23 (minggu) x 4 jam pelajaran = 92 jam pelajaran

Penggunaan jam pelajaran

Pembelajaran : 72 jam pelajaran

Penilaian harian : 10 jam pelajaran

Penilaian Tengah Semester : 2 jam pelajaran

Penilaian Akhir Semester : 2 jam pelajaran

Jam cadangan : 6 jam pelajaran

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

**LAMPIRAN 10: SILABUS (KELAS X SEMESTER
I DAN KELAS XI SEMESTER I)**

SILABUS

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas	: X
Semester	: Gasal
Alokasi Waktu	: 66 jpl (satu semester)
Kompetensi Inti	:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan.	3.1.1 Menjelaskan hakikat ilmu kimia 3.1.2 Menjelaskan peran kimia dalam kehidupan 3.1.3 Menjelaskan materi dan klasifikasinya 4.1.1 Menerapkan metode ilmiah 4.1.2 Menerapkan keselamatan dan keamanan bekerja dalam laboratorium kimia	Hakikat ilmu kimia, metode ilmiah, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan <ul style="list-style-type: none"> Hakikat ilmu Kimia Metode ilmiah Keselamatan dan keamanan bekerja di laboratorium kimia Peran kimia dalam kehidupan Materi dan klasifikasinya 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain lain yang mengandung bahan kimia. Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya 	Instrument penilaian: Kuis, Tugas (individu dan kelompok), Penilaian (Harian, Tengah Semester, Akhir Semester) Bentuk instrumen: Laporan tertulis, tes tertulis, laporan	6 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Kelas X Literatur lain yang relevan (Encarta dan Encyclopedi) Lembar kerja
4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah						

			<p>(mudah meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan membahas gambar atau video orang yang sedang bekerja di laboratorium untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium. • Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah (membuat hipotesis, melakukan 	<p>kinerja</p> <p>Portofolio:</p> <p>Laporan pengamatan</p>		
--	--	--	--	---	--	--

			<p>percobaan, dan menyimpulkan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi, astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi. • Merancang dan melakukan percobaan ilmiah sederhana, misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan 			
--	--	--	---	--	--	--

			hasil percobaan.			
3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang.	3.2.1 Menjelaskan perkembangan model atom dan partikel penyusun atom.	Struktur Atom dan Tabel Periodik <ul style="list-style-type: none"> Perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Niels Bohr, De brolie (Mekanika Gelombang) Partikel penyusun atom Nomor atom, nomor massa, dan isotop Teori atom mekanika kuantum Konfigurasi elektron 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati video percobaan yang melandasi perkembangan teori atom terkait penemuan partikel penyusun atom (mis: percobaan sinar katoda). Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum. Mendiskusikan dan membuat perbandingan teori atom (Dalton hingga Mekanika 	Instrument penilaian: Kuis, Tugas (individu dan kelompok), Penilaian (Harian, Tengah Semester, Akhir Semester) Bentuk instrumen: Laporan tertulis, tes tertulis,	25 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Kelas X Literatur lain yang relevan (Encarta dan Encyclopedi) Lembar kerja
3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik.	3.2.2 Membandingkan model atom Dalton hingga Mekanika Gelombang					
3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam	4.2.1 Menjelaskan fenomena alam menggunakan model atom					

golongan dan keperiodikannya	3.3.1 Menjelaskan konfigurasi elektron	dan diagram orbital	Gelombang)	laporan kinerja		
4.2 Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan.	4.3.1 Menjelaskan letak unsur dalam table periodik	<ul style="list-style-type: none"> - Prinsip Aufbau - Azas Pauli (Prinsip Eksklusi Pauli) - Aturan Hund 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan keberadaan unsur – unsur di alam yang memiliki jumlah proton yang sama namun nomor massa yang berbeda seperti Hidrogen dan Karbon. • Membahas penyebab benda memiliki warna yang berbeda-beda berdasarkan model atom Bohr. 	Portofolio: Laporan pengamatan		
4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam table periodik berdasarkan konfigurasi elektron.	berdasarkan konfigurasi elektron	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan kuantum dan bentuk orbital. • Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur 	<ul style="list-style-type: none"> • Mereview teori Mekanika Gelombang dan menjelaskan tentang konsep kulit, sub kulit, dan orbital. 			
4.4 Menyajikan hasil analisis data – data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur.	3.4.1 Menjelaskan penyusunan unsur dalam table periodik unsur berdasarkan sifat	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan bilangan kuantum 			
	3.4.2 Menjelaskan					

	<p>kecenderungan dan pengecualian penyusunan unsur dalam table periodik berdasarkan sifat 4.4.1 menganalisi kemiripan sifat dari unsur – unsur dalam satu golongan dan periode</p>		<p>tertentu dari suatu atom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital serta menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron. • Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur. • Membahas perkembangan 			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur. • Menganalisis dan mempresentasikan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan 			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut. • Membuat dan menyajikan karya yang berkaitan dengan model atom, Tabel Periodik Unsur, atau grafik keperiodikan sifat unsur. 			
3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen,	3.5.1 Menjelaskan Teori Lewis	Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea. 	Instrument penilaian: Kuis, Tugas	27 jp	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks kimia Kelas X • Literatur

ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.	3.5.2 Membandingkan proses terbentuknya dan sifat antara ikatan ionik dengan ikatan kovalen	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Lewis dan lambang Lewis • Ikatan ion dan ikatan kovalen • Senyawa kovalen polar dan nonpolar. • Ikatan logam • Bentuk molekul • Interaksi antarpartikel 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses perubahan beberapa senyawa akibat pemanasan/pelelehan (mis: gula dan garam) • Menyimak teori Lewis tentang ikatan dan menuliskan struktur Lewis. • Menganalisis dan membandingkan proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen sehingga terdapat perbedaan titik leleh. • Mendiskusikan dan membandingkan proses pembentukan ikatan kovalen tunggal dan ikatan 	(individu dan kelompok), Penilaian (Harian, Tengah Semester, Akhir Semester) Bentuk instrumen: Laporan tertulis, tes tertulis, laporan kinerja Portofolio: Laporan		lain yang relevan (Encarta dan Encyclopedia) <ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron dalam bentuk molekul	3.5.3 Menganalisis pembentukan senyawa berdasarkan pembentukan ikatan					
3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat.	3.5.4 Menganalisis pembentukan					

4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan sifat fisika.	ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap, dan kovalen koordinasi. 3.5.5 menganalisis pembentukan ikatan logam berdasarkan sifat		kovalen rangkap. <ul style="list-style-type: none"> • Membahas adanya pengecualian pada aturan oktet. • Mendiskusikan proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi. • Mendiskusikan ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar serta senyawa polar dan senyawa nonpolar. • Merancang dan melakukan percobaan kepolaran beberapa senyawa dikaitkan dengan perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur yang membentuk ikatan. • Mengamati gambar/model molekul/video beberapa bentuk 	pengamatan		
4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia	logam. 3.6.1 Memprediksi bentuk molekul dengan Teori VSEPR 3.6.2					
4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom,	Memprediksi bentuk molekul					

dan molekul dalam menjelaskan sifat – sifat fisik zat di sekitarnya.	<p>dengan Teori Domain Elektron</p> <p>3.7.1</p> <p>Menganalisis hubungan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika</p> <p>3.7.2</p> <p>Memprediksi interaksi antar ion, atom dan molekul berdasarkan sifat fisiknya.</p> <p>4.5.1</p> <p>Menganalisis sifat senyawa ion</p>		<p>molekul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa. • Membuat dan memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia. • Mengamati kekuatan relatif paku dan tembaga dengan diameter yang sama dengan cara membenturkan kedua logam tersebut. 			
--	--	--	--	--	--	--

	<p>dan senyawa kovalen</p> <p>4.6.1</p> <p>memprediksi bentuk molekul menggunakan Teori VSEPR dan Teori Domain Elektron</p> <p>4.7.1</p> <p>Menganalisis ikatan dan interaksi dalam suatu senyawa berdasarkan sifat fisik</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan menganalisis sifat-sifat logam dikaitkan dengan proses pembentukan ikatan logam. • Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi. • Mengamati dan menjelaskan perbedaan bentuk tetesan air di atas kaca dan di atas kaca yang dilapisi lilin. • Membahas penyebab air di atas daun talas berbentuk butiran. • Mendiskusikan interaksi antar molekul dan konsekuensinya 			
--	---	--	--	--	--	--

			<p>terhadap sifat fisik senyawa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan jenis-jenis interaksi antar molekul (gaya London, interaksi dipol-dipol, dan ikatan hidrogen) serta kaitannya dengan sifat fisik senyawa. 			
--	--	--	--	--	--	--

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

SILABUS

Satuan Pendidikan	: SMA NEGERI 5 YOYAKARTA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas	: XI
Semester	: Gasal
Alokasi Waktu	: 88 jpl (satu semester)
Kompetensi Inti	:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	3.1.1 Mendeskripsikan kekhasan atom karbon dalam senyawa karbon. 3.1.7 Membedakan atom C primer, sekunder, tersier, dan kuartener. 3.1.8 Mengelompokkan senyawa hidrokarbon berdasarkan kejenuhan ikatan. 3.1.9 Memberi nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna. 3.1.10 Menentukan Isomer alkana, alkena dan alkuna 3.1.11 Mendeskripsikan reaksi-reaksi senyawa hidrokarbon	Senyawa Hidrokarbon <ul style="list-style-type: none"> Kekhasan atom karbon Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas Menyimak penjelasan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon dengan menggunakan alat peraga model atom karbon 	Tugas Membuat bahan presentasi tentang minyak bumi, bahan bakar alternatif selain dari minyak bumi dan gas alam dalam kerja kelompok serta mempresentasikan Observasi Mengamati sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan hasil 	12 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Kelas XI Literatur lain yang relevan (Encarta dan Encyclopedia) Lembar kerja

<p>4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama</p>	<p>4.1.2. Mernancang model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus melekul yang sama dengan molymod</p> <p>4.1.2 Menampikan model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus melekul yang sama dengan molymod</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna • Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia(ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya) • Mendiskusikan rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul • Mendiskusikan cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC 	<p>identifikasi atom C,H dan O dalam sampel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil rangkuman <p>Tes tertulis uraian menganalisis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kekhasan atom karbon. • Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. • Struktur akana, alkena dan alkuna serta tatanama menurut IUPAC • Isomer • Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna • Pemahaman 		
---	--	---	---	---	--	--

<p>3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya</p>	<p>3.2.5 Mendeskripsikan proses pembentukan minyak bumi dan gas alam.</p> <p>3.2.6 Menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi.</p> <p>3.2.7 Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Isomer • Reaksi senyawa hidrokarbon <p>Minyak bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses terbentuknya minyak bumi • Fraksi minyak bumi dan Mutu bensin 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna • Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Mendiskusikan proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya 	<p>reaksi senyawa karbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi dampak pembakaran minyak bumi dan gas alam. 	<p>4 jp</p>	
---	--	--	--	---	-------------	--

<p>4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya</p>	<p>dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.</p> <p>3.2.8 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya.</p> <p>4.2.2 Mempresentasikan hasil pemahaman tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.</p> <p>3.3.1 Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar</p>	<p>Pembakaran hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembakaran sempurna • Pembakaran tidak sempurna • Dampak 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamax, dan sebagainya) • Mendiskusikan pembakaran hidrokarbon yang 		<p>4 jp</p>	
---	--	---	--	--	-------------	--

<p>3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO₂, CO, partikulat karbon)</p> <p>4.3 Menyusun</p>	<p>terhadap lingkungan</p> <p>3.3.2 Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap kesehatan</p> <p>4.3.1 Mempresentasikan gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan</p>	<p>pembakaran senyawa hidrokarbon</p> <p>Termokimia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energi dan perubahan energi • Sistem dan lingkungan 	<p>sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya • Mendiskusikan penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam • Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi , bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh 		<p>6 jp</p>	
---	---	---	---	--	-------------	--

<p>gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan</p> <p>3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia</p>	<p>3.4.5. Menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan hasil percobaan</p> <p>3.4.6. Menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan diagram tingkat energi.</p> <p>3.4.7. Menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan</p> <p>3.4.8. Menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.</p> <p>4.4.5 Merancang percobaan reaksi eksoterm dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm • Diagram tingkat dan diagram siklus • Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi <ol style="list-style-type: none"> a. ΔH° pembentukan b. ΔH° penguraian c. ΔH° pembakaran d. ΔH° pelarutan e. ΔH° netralisasi 	<p>penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membedakan antara sistem dan lingkungan • Mengamati reaksi eksoterm dan endoterm melalui percobaan • Menentukan reaksi eksoterm atau endoterm berdasarkan diagram tingkat • Menganalisis contoh-contoh perubahan entalpi standar untuk berbagai reaksi 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan reaksi eksoterm, reaksi endoterm dan mengkaitkannya dengan peristiwa sehari-hari • Merancang percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan mengkaitkannya dengan peristiwa sehari-hari • Merancang percobaan kalor pembakaran bahan bakar <p>Observasi Sikap ilmiah</p>	8 jp	
---	--	--	---	---	------	--

4.4	reaksi endoterm 4.4.6 Melakukan percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm 4.4.7 Menyimpulkan percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm 4.4.8 Menyajikan hasil percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm	<ul style="list-style-type: none"> • Kalorimeter • Hukum Hess 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk menentukan perubahan enthalpi dengan cara kalorimeter • Menghitung perubahan entalpi berdasarkan data yang diperoleh dari kalorimeter 	dalam melakukan percobaan		
3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess	3.5.1 Menghitung ΔH reaksi berdasarkan data percobaan kalori meter 3.5.5 Menghitung ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, 3.5.6 Menghitung ΔH reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar 3.5.7 .Menghitung ΔH reaksi berdasarkan	<ul style="list-style-type: none"> • Energi ikatan • Kalor pembakaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk membuktikan hukum Hess • Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan keadaan awal dan akhir dari sebuah reaksi 	dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb) Portofolio <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan Tes tertulis uraian <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman reaksi eksoterm dan 		

<p>dan konsep energi ikatan</p> <p>4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan</p>	<p>data energi ikatan</p> <p>4.5.2 Mendiskusikan perbedaan data percobaan ΔH suatu reaksi eksotrem dan endotrem</p> <p>3.6.4 Menjelaskan</p>	<p>Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian dan pengukuran laju reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data energi ikatan rata-rata • Menghitung perubahan entalpi reaksi pembakaran dari pembakaran berbagai jenis bahan bakar di SPBU • Menganalisis data hasil perhitungan dilihat dari sisi efisiensi, ekonomi, dan ramah lingkungan • Menganalisis data entalpi pembakaran, emisi gas dan harga beberapa bahan bakar serta menyimpulkan bahan bakar yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan. • Mengamati beberapa 	<p>reaksi endoterm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat diagram siklus dan diagram tingkat berdasarkan data <p>Menentukan perubahan entalpi (ΔH) reaksi</p>	8 jp	
---	---	---	---	---	------	--

<p>3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan</p>	<p>keterkaitan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.</p> <p>3.6.5 Menganalisis hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.</p> <p>3.6.6 Menjelaskan pengaruh konsentrasi, suhu, luas permukaan, dan katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan.</p> <p>4.6.1 Merancang cara penyimpanan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Teori tumbukan • Pengendalian laju reaksi untuk mencegah kerusakan bahan pangan 	<p>reaksi yang terjadi disekitar kita untuk membedakan reaksi yang langsung cepat dan lambat, misalnya kertas dibakar, pita magnesium dibakar, kembang api, perubahan warna pada potongan buah apel dan kentang, pembuatan tape, dan besi berkarat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan tentang pengertian laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia • Mempresentasikan cara-cara penyimpanan 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, tanggungjawab, dan peduli lingkungan, dsb) 	<p>8 jp</p>	
--	--	---	---	--	-------------	--

<p>4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali</p>	<p>bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia agar dapat terkendali</p> <p>4.6.2 Mempersentasikan cara penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia agar dapat terkendali</p> <p>3.7.1 Menentukan orde reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>3.7.2 Menentukan tetapan laju reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>3.7.3 Menentukan</p>	<p>Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orde Reaksi • Hukum Laju Reaksi • Penentuan Laju Reaksi 	<p>zat kimia reaktif (misalnya cara menyimpan logam natrium dalam botol gelap berisi minyak tanah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) dan melaporkan hasilnya • Mendiskusikan cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Mendiskusikan peran katalis dalam reaksi 	<p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Membuat grafik laju reaksi berdasarkan data <p>menganalisis data hasil percobaan untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi</p>	<p>8 jp</p>	
--	---	---	--	---	-------------	--

3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	<p>persamaan laju reaksi berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui percobaan</p> <p>4.7.2 Menghitung dan menentukan orde dan waktu reaksi berdasarkan data percobaan melalui diskusi kelas.</p>	<p>Keseimbangan Kimia dan Pergeseran Keseimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi irreversible dan reversible 				
4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan	<p>3.8.10 Menjelaskan pengertian kesetimbangan dinamis.</p> <p>3.8.11 Menjelaskan pengertian reaksi irreversible dan reversibel.</p> <p>3.8.12 Menjelaskan pengertian</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keseimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi analogi reaksi reversibel dan kesetimbangan dinamis (model Haber) • Mengamati demonstrasi reaksi kesetimbangan timbal sulfat dengan kalium iodida • Mendiskusikan reaksi kesetimbangan dinamis 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan <p>Observasi</p>		

<p>hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi</p> <p>3.8. Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi</p>	<p>kesetimbangan homogen dan heterogen.</p> <p>3.8.13 Menjelaskan pengetahuan tetapan kesetimbangan.</p> <p>3.8.14 Menuliskan tetapan kesetimbangan (K_c) untuk kesetimbangan homogen dan heterogen.</p> <p>3.8.15 Menghitung harga K_c berdasarkan konsentrasi zat dalam kesetimbangan.</p> <p>3.8.16 Menghitung harga K_c apabila ada dua K_c dari reaksi yang berkaitan.</p> <p>3.8.17 Menghitung harga K_p berdasarkan tekanan parsial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan disosiasi (α) 	<p>yang terjadi berdasarkan hasil pengamatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan • Melakukan perhitungan kuantitatif yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia • Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p 	<ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb) <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • menganalisis data faktor-faktor yang 	12 jp	
--	---	---	---	---	-------	--

<p>4.8 Menyajikan</p>	<p>gas pereaksi dan hasil reaksi pada keadaan setimbang. 3.8.18 Menentukan hubungan antara K_c dengan K_p. 3.8.10 Menghitung harga K_c berdasarkan K_p atau sebaliknya 4.8.4 Menemukan masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan 4.8.5 Menganalisis masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p>	<p>Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asas Le Chatelier • Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan 		<p>menggeser arah kesetimbangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p 		
---------------------------	--	---	--	--	--	--

<p>hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi</p> <p>3.9 Menganalisi</p>	<p>4.8.6 Menyelesaikan masalah terkait hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p> <p>3.9.4 Meramalkan arah pergeseran kesetimbangan dengan menggunakan azas Le Chatelier.</p> <p>3.9.5 Menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi, suhu, tekanan dan volum pada pergeseran kesetimbangan.</p> <p>3.9.6 Menentukan kondisi yang optimum dalam produksi zat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan di dalam industri 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya • Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat) • Menganalisis dan menjelaskan hasil penelusuran di atas. 			
---	--	---	---	--	--	--

<p>s faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri</p> <p>4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p>	<p>dalam industri</p> <p>4.9.4 Merancang percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.5 Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.6 Menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9.4 Menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p>					
---	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui

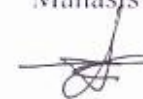
Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

**LAMPIRAN 11: RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : X/1

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Sub materi : Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen

Alokasi Waktu : 3 x 35 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
----	------------------	---------------------------------

3.5	Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.	3.5.6 Menjelaskan sifat – sifat senyawa ion
		3.5.7 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen
4.5	Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika	3.5.8 Membandingkan ikatan kovalen tunggal dan rangkap.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Guaded Inquiry* (pembelajaran inkuiri terbimbing), dengan menggali informasi dari berbagai sumber dan mengolah informasi untuk menemukan konsep secara terbimbing terhadap materi ikatan ion dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

D. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Kestabilan Atom

Struktur dan Teori Lewis

Ikatan Ion

Materi inti : Ikatan Kovalen

Ikatan Kovalen Tunggal dan Rangkap

Struktur Lewis Molekul

E. Metode Pembelajaran

Presentasi, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

Powerpoint, papan tulis, LKPD

G. Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Sukarna, I Made, 2004. *KIMIA DASAR*. Yogyakarta : FMIPA UNY

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.

H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diminta untuk menjelaskan / menggambarkan konfigurasi gas mulia.○ Peserta didik mendapat pertanyaan : <i>apakah ikatan kimia hanya dapat terjadi antara unsur logam dan non logam saja? Tahukah anda apa rumus kimia dari oksigen ataupun air? Tersusun dari unsur apa saja senyawa tersebut?</i>○ Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik.	15 menit	Religius, Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu.
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diperlihatkan tabel periodik unsur khususnya pada bagian gas mulia○ Peserta didik mengamati beberapa senyawa yang terdiri dari unsur non logam dengan non logam.○ Peserta didik mengamati pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD terkait ikatan kovalen. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan:<ul style="list-style-type: none">- Apa itu ikatan kovalen?- Bagaimana caranya unsur non logam saling berikatan?- Apa saja yang membedakan antara ikatan ion dan ikatan senyawa?- Bagaimana menggambarkan lambang Lewis dari beberapa senyawa yang mengandung ikatan kovalen? <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik mengamati penjelasan guru	100 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<p>melalui powerpoint terkait proses pembentukan ikatan kovalen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik mengidentifikasi unsur – unsur non logam berdasarkan tabel periodic unsur. ○ Menuliskan konfigurasi elektron dari unsur – unsur non logam ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menggambarkan lambang lewis dari masing – masing unsur non logam pementuk ikatan kovalen. ○ Peserta didik menganalisis hubungan kestabilan atom pada unsur – unsur non logam. ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dari diskusi kelompok. <p>Mengkomunikasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik secara acak diminta untuk menjelaskan bagaimana terbentuknya ikatan kovalen dan hasil temuannya dalam LKPD. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari tahu titik leleh dari gula dan garam dan mengidentifikasikan mengapa keduanya memiliki titik leleh yang berbeda berdasarkan senyawa apa dan ikatan kimia apa yang dimiliki. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	20 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

I. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : tes tertulis

Penilaian afektif : sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : ketrampilan peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok dan menyampaikan hasil diskusi.

J. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : LKPD (terlampir)

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : Lembar pengamatan ketrampilan (terlampir)

Yogyakarta, 9 Oktober
2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

LAMPIRAN

(Materi)

A. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi akibat pemakaian pasangan elektron secara bersama-sama oleh dua atom. Ikatan kovalen terbentuk di antara dua atom yang sama-sama ingin menangkap elektron (sesama atom non logam). Cara atom-atom saling mengikat dalam suatu molekul dinyatakan oleh rumus bangun atau rumus struktur. Rumus struktur diperoleh dari rumus Lewis dengan mengganti setiap pasangan elektron ikatan dengan sepotong garis.

1. Ikatan Kovalen Tunggal

Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan yang terbentuk dari penggunaan bersama *sepasang elektron* (setiap atom memberikan satu elektron untuk digunakan bersama). Pemakaian bersama pasangan elektron pada ikatan kovalen dapat digambarkan melalui struktur Lewis.

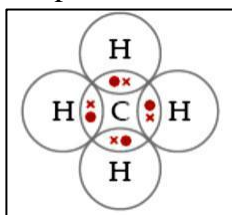
Perhatikan contoh berikut:

➤ Ikatan kovalen tunggal pada molekul CH_4

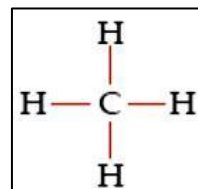
Atom C memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, sehingga elektron valensinya 4. Adapun konfigurasi elektron atom H adalah $1s^2$ sehingga elektron valensinya adalah 1. Jadi, dapat digambarkan struktur Lewis berikut:



Untuk mencapai kestabilannya, atom C cenderung menerima 4 elektron, sedangkan atom H cenderung menerima 1 elektron. Atom C dapat berikatan dengan atom H dengan cara pemakaian elektron bersama sehingga 1 atom.

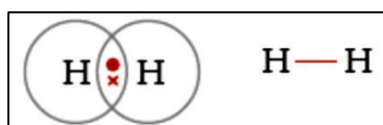


Dan struktur ikatan kovalen tunggal yang terbentuk

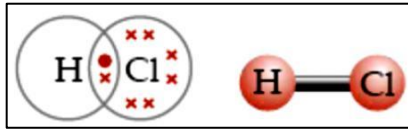


➤ Ikatan kovalen tunggal pada molekul H_2

Atom H memiliki konfigurasi elektron 1 sehingga elektron valensinya 1. Untuk mencapai kestabilannya, atom H cenderung menerima 1 elektron. Jika 2 atom H saling berikatan, setiap atom H menyumbangkan 1 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama jumlahnya 2.



- Ikatan kovalen tunggal pada molekul HCl



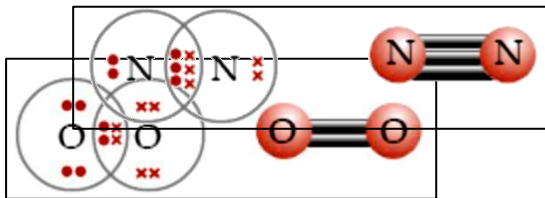
2. Ikatan kovalen rangkap

Dalam mencapai konfigurasi stabil gas mulia, dua atom tidak saja dapat memiliki ikatan melalui sepasang elektron tetapi juga dapat 2 atau 3 pasang. Ikatan dengan dua pasang elektron milik bersama disebut **ikatan rangkap dua** (dilambangkan dengan dua garis). Ikatan dengan tiga pasang elektron milik bersama disebut **ikatan rangkap tiga** (dilambangkan dengan tiga garis).

Perhatikan contoh berikut:

- Ikatan kovalen rangkap dua pada molekul O_2

Atom O memiliki konfigurasi elektron 2 6 sehingga elektron valensinya 6. Untuk mencapai kestabilannya, atom O cenderung menerima 2 elektron. Jika 2 atom O saling berikatan, setiap atom O harus menyumbangkan 2 elektron untuk digunakan bersama



sehingga elektron yang digunakan bersama jumlahnya 4.

- Ikatan kovalen rangkap dua pada molekul CO_2



- Ikatan kovalen rangkap tiga pada molekul N_2

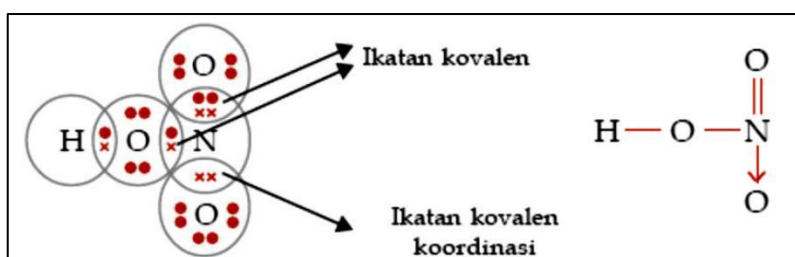
Atom N memiliki konfigurasi elektron 2 5 sehingga elektron valensinya 5. Untuk mencapai kestabilannya, atom N cenderung menerima 3 elektron. Jika 2 atom N saling

berikatan, setiap atom N harus menyumbangkan 3 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama berjumlah 6.

3. Ikatan Kovalen Koordinat

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan yang terbentuk dari pemakaian pasangan elektron bersama yang berasal dari salah satu atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Contoh senyawa yang memiliki ikatan kovalen koordinasi adalah HNO_3 , NH_4Cl , SO_3 , dan H_2SO_4 .

Ciri dari ikatan kovalen koordinasi adalah pasangan elektron bebas dari salah satu atom yang dipakai secara bersama-sama, seperti pada contoh senyawa HNO_3 berikut ini. Tanda panah (\rightarrow) menunjukkan pemakaian elektron dari atom N yang digunakan secara bersama oleh atom N dan O.



Lampiran

A. Instrumen Penilaian Kognitif

Indikator	Bentuk soal	Nomor soal	Tingkatan kognitif	Skor
3.5.6 Menjelaskan sifat – sifat senyawa ion	Uraian	1,2	C3	5

3.5.7 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen	Uraian	3	C2 dan C3	5
3.5.3 Membandingkan proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen	Uraian	4	C2	5
3.5.4 Membandingkan ikatan kovalen tunggal dan rangkap	Uraian	5	C3	5
3.5.5 Menggambarkan struktur Lewis molekul yang berikatan secara kovalen				

$$\text{Nilai : } \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Lembar Kerja Peserta Didik

Nama :

Kelas :

1. Suatu ikatan antar unsur yang memiliki energi ionisasi rendah dengan unsur yang memiliki afinitas elektron besar, berupa ikatan?
Jelaskan bagaimana ikatan tersebut terbentuk?

2. Ion X^{2+} mempunyai 10 elektron dan unsur Y memiliki harga keempat bilangan kuantum elektron terakhir $n=3, l=1, m=0, s=-\frac{1}{2}$. Jika unsur X dan Y berikatan membentuk satu senyawa yang memenuhi aturan oktet, maka ikatan apa yang terbentuk dan senyawa apakah yang terbentuk?

Atom	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Golongan	Periode	Cara mencapai kestabilan
X					
Y					

Ikatan yang terbentuk

Senyawa

Rumus kimia

3. Perhatikan pasangan unsur di bawah ini :

a. ${}_1A$ dan ${}_{17}G$

b. ${}_{11}Q$ dan ${}_{17}G$

c. ${}_{35}R$ dan ${}_{11}Q$

d. ${}_8E$ dan ${}_6T$

e. ${}_{19}A$ dan ${}_{53}R$

Manakah dari pasangan unsur tersebut yang dapat membentuk ikatan kovalen?

Kerjakan dengan langkah!

Atom	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Golongan	Periode	Jenis unsur
${}_1A$					
${}_8E$					
${}_{17}G$					
${}_{11}Q$					

${}^6\text{T}$					
----------------	--	--	--	--	--

*Boleh disingkat dengan konfigurasi gas mulia ${}_{\text{Ar}}$

Pasangan unsur yang dapat berikatan kovalen.....

4. Amati sifat – sifat berikut:

- ikatan antara logam dan nonlogam
- titik didih dan titik leleh tinggi
- mempunyai 3 wujud yaitu padat, cair, dan gas
- dalam keadaan murni bersifat konduktor
- larut dalam air

Suatu unsur memiliki nomor atom 6 berikatan dengan 4 unsur sejenis yang memiliki nomor atom 1. Sifat – sifat mana sajakah yang akan dimiliki oleh senyawa yang terbentuk?

5. Unsur K memiliki nomor atom 1, unsur L memiliki nomor atom 6 dan unsur M memiliki nomor atom 8. Unsur M akan berikatan dengan unsur K dan L menjadi 2 senyawa yang berbeda. Ikatan apa yang terjadi? Senyawa apa yang terbentuk? Tuliskan rumus senyawanya dan gambarkan Struktur Lewisnya!

Kunci jawaban:

- Ikatan ion, adanya serah terima elektron yaitu unsur logam yang menyerahkan elektron terluarnya dan unsur non logam yang menerima elektron.
(**skor 2**)
- Unsur X : dalam keadaan bermuatan $2+$, elektronnya = 10, berarti dalam keadaan netral, elektronnya = 12.

Atom	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Golongan	Periode	Cara mencapai kestabilan	skor
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2	II A	3	Melepas 2 elektron	5
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	7	VIIA	3	Menarik 1 elektron	5

Ikatan yang terbentuk ikatan ion

Senyawa ion

Rumus kimia XY_2

(**skor 13**)

} @ skor 1

3.

Atom	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Golongan	Periode	Jenis unsur	skor
$_1A$	$1s^1$	1	IA	1	logam	5
$_8E$	$1s^2 2s^2 2p^4$	6	VIA	2	Non logam	5
$_{17}G$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	7	VIIA	3	Non logam	5
$_{11}Q$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1	IA	3	logam	5
$_6T$	$1s^2 2s^2 2p^2$	4	IVA	2	Non logam	5

Maka yang mungkin membentuk ikatan kovalen adalah pasangan antara E dan T
skor 2

(**skor 27**)

- Unsur – unsur tersebut akan membentuk konfigurasi sebagai berikut:
Nomor atom 6: $1s^2 2s^2 2p^4$
Nomor atom 1: $1s^1$ x4 } penulisan konfigurasi skor 2
Maka akan terbentuk ikatan kovalen, senyawa CH_4 . Senyawa kovalen memiliki sifat diantaranya:

- mempunyai 3 wujud yaitu padat, cair, dan gas

(**skor 5**)

- Konfigurasi unsur – unsur tersebut:

K: $1s^1$

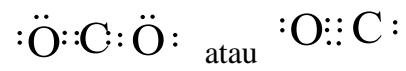
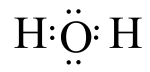
L: $1s^2 2s^2 2p^4$

M: $1s^2 2s^2 2p^6$

} penulisan konfigurasi skor 1

Ikatan yang akan terbentuk adalah ikatan kovalen. Senyawa yang akan terbentuk adalah senyawa H₂O atau CO₂ / CO

Rumus Lewis: skor 2



(skor 3)

Penilaian: $\frac{\text{skor didapat}}{\text{skor total}} \times 100 = \text{nilai}$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : X/1
Materi Pokok : Ikatan Kimia
Sub materi : Ikatan logam, sifat fisik senyawa
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

K. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

L. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
----	------------------	---------------------------------

3.5	Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.	3.5.12 Menjelaskan ikatan logam
		3.5.13 Membandingkan sifat fisik senyawa ion, kovalen dan logam
4.5	Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika	3.5.14 Membuat rangkuman materi ikatan kimia dalam bentuk mind map.

M. Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Guaded Inquiry* (pembelajaran inkuiri terbimbing), dengan menggali informasi dari berbagai sumber dan mengolah informasi untuk menemukan konsep secara terbimbing terhadap materi ikatan ion dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

N. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Ikatan ion
Ikatan Kovalen

Materi inti : Ikatan logam
Sifat fisika senyawa berdasarkan jenis ikatan penyusunnya

O. Strategi Pembelajaran

Model : Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Pendekatan : Pendekatan Saintifik

P. Media Pembelajaran

Powerpoint, video, papan tulis, kertas

Q. Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.

R. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mendapat pertanyaan : <i>masih ingatkah anda bagaimana pembentukan ikatan ion dan kovalen? jika ion merupakan ikatan antara? Jika kovalen merupakan ikatan antara? Lalu dapatkah terjadi ikatan antara unsurlogam dengan unsur logam?</i> Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik. 	15 menit	Religius, Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu.
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati pesentasi dan video yang ditayangkan. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <i>Apa itu ikatan logam?</i> <i>Bagaimana proses pembentukan ikatan logam?</i> <i>Apa saja yang sifat – sifat dari senyawa logam?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati informasi yang terdapat dalam presentasi dan video. Peserta didik mengidentifikasi sifat – sifat dan ciri dari jenis ikatan kimia. Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengidentifikasi sifat – sifat senyawa berdasarkan jenis ikatan 	100 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	penyusunnya ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dengan membuat rangkuman materi ikatan kimia dalam bentuk mindmap. Mengkomunikasikan. ○ Peserta didik secara acak diminta untuk menjelaskan tentang tugas yang dikerjakannya. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami.		
Kegiatan akhir	Penutup ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari tentang bentuk molekul, dan teori – teori yang ada untuk menentukan bentuk molekul ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	20 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

S. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : Penugasan

Penilaian afektif : Sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : -

T. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : Lembar penilaian tugas peserta didik (terlampir)

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : -

Yogyakarta, 22 Oktober 2017

,

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd
NIP. 19720525 201406 1 003

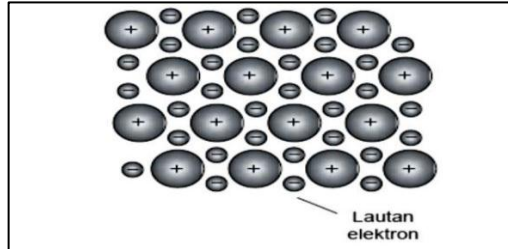
Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis
NIM. 14303244005

Lampiran (materi)

B. Ikatan Logam



Ikatan logam merupakan ikatan kimia antara atom-atom logam, bukan merupakan ikatan ion maupun ikatan kovalen. Dalam suatu logam terdapat atom-atom sesamanya yang berikatan satu sama lain sehingga suatu logam akan bersifat kuat, keras, dan dapat ditempa.

Elektron-elektron valensi dari atom-atom logam bergerak dengan cepat (membentuk lautan elektron) mengelilingi inti atom (neutron dan proton). Ikatan yang terbentuk sangat kuat sehingga menyebabkan ikatan antaratom logam sukar dilepaskan. Unsur-unsur logam pada umumnya merupakan zat padat pada suhu kamar dan kebanyakan logam adalah penghantar listrik yang baik.

C. Perbedaan Sifat Fisika Senyawa Ion dan Kovalen

Berikut merupakan tabel perbedaan senyawa ion dan senyawa kovalen.

Tabel Sifat – sifat fisika senyawa ion dan kovalen

No	Sifat – sifat Fisika	Senyawa Ion	Senyawa Kovalen
1	Titik didih dan titik leleh	Tinggi	Rendah
2	Konduktivitas listrik	Konduktor dalam bentuk lelehan dan larutan	Konduktor hanya dalam bentuk larutan
3	Kelarutan dalam air	Umumnya larut	Polar umumnya larut
4	Kelarutan dalam pelarut nonpolar	Tidak larut	Nonpolar umumnya larut

Lampiran

B. Instrumen Penilaian Kognitif

Indikator	Bentuk soal	Tingkatan kognitif
3.5.13 Menjelaskan ikatan logam		
3.5.14 Membandingkan sifat fisik senyawa ion, kovalen dan logam	Mindmap	C2 dan C3
3.5.15 Membuat rangkuman materi ikatan kimia dalam bentuk mind map.		

Soal: Buatlah mindmap terkait materi ikatan kimia yang telah anda pelajari!

Isi: jenis – jenis ikatan

Ciri masing – masing ikatan

Senyawa yang terbentuk

Sifat senyawa yang terbentuk

Pedoman Penilaian Mindmap

No	Aspek yang dinilai	Skor	Deskripsi
1	Kelengkapan isi	5	Isi lengkap dan sesuai
		4	Kurang lengkap (1 konten)
		3	Kurang lengkap (2 konten)
		2	Kurang lengkap (3 konten)
		1	Kurang lengkap > 3 konten
2	Kejelasan Isi	5	Penjelasan menggunakan bahasa sendiri dan sesuai dengan materi yang telah dipelajari
		4	Penjelasan menggunakan bahasa sendiri namun terdapat penjelasan materi yang kurang sesuai
		3	Penjelasan sesuai dengan materi yang telah dipelajari
		2	Terdapat 1-2 materi yang penjelasan materi yang kurang sesuai
		1	Terdapat penjelasan

3	Kreativitas	5	Penggunaan gambar, warna dan penjelas lainnya
		4	Penggunaan gambar dan warna
		3	Penggunaan gambar atau warna
		2	Tulisan dengan variasi warna
		1	Hanya berupa tulisan

Penilaian: $\frac{skor\ didapat}{skor\ total} \times 100 = \text{nilai}$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : X/1
Materi Pokok : Bentuk molekul
Sub materi : Bentuk Molekul Dasar dan Teori VSEPR
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

U. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

V. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6	Menerapkan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain	3.6.1 Menjelaskan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR)
		3.6.2 Menjelaskan Teori Domain Elektron

	Elektron dalam menentukan bentuk molekul.	3.6.3 Memprediksi bentuk molekul berdasarkan Teori VSEPR dan Teori Domain Elektron
4.6	Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan – bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat luank computer.	4.6.1 Membuat bentuk molekul dengan plastisin

W. Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Discovery learning* (pembelajaran melalui penemuan), dengan menggali informasi dari berbagai sumber dan mengolah informasi untuk menemukan konsep secara terbimbing terhadap materi ikatan ion dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

X. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Ikatan Kovalen

Struktur lewis molekul

Materi inti : Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR)

Teori Domain Elektron

Y. Strategi Pembelajaran

Model : Pembelajaran melalui Penemuan (*Discovery learning*)

Pendekatan : Pendekatan Santifik

Z. Media Pembelajaran

Powerpoint, papan tulis, kertas

AA. Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.

BB. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mendapat pertanyaan : <i>masih ingatah anda bagaimanapembentukan ikatan kovalen? Dan perbedaan dari ikatan kovalen tunggal dengan kovalen rangkap (dua, tiga)?</i> Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik. Peserta didik diminta untuk berkelompok terdiri dari 4-5 orang anak 	15 menit	Religius, Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu.
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati pesentasi dan demonstarsi yang dilakukan. Peserta didik mengamati pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD terkait ikatan kovalen. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <i>Apa itu ikatan kovalen koordinasi?</i> <i>Bagaimana proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi?</i> <i>Apa saja yang membedakan antara ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar?</i> <i>Bagaimana cara mengidentifikasi larutan senyawa polar dan non polar?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati informasi yang disampaikan sewaktu presentasi dan demonstrasi guru. Peserta didik mengidentifikasi senyawa-senyawa kovalen polar maupun non polar. 	100 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik mengidentifikasi ikatan kovalen polar dan non polar berdasarkan pengetahuan ikatan kimia yang di dapat sebelumnya ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dari diskusi kelompok. <p>Mengkomunikasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik secara acak diminta untuk menjelaskan tentang hasil temuannya. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari tahu titik leleh dari gula dan garamdan mengidentifikasikan mengapa keduanya memiliki titik leleh yang berbeda berdasarkan senyawa apa dan ikatan kimia apa yang dimiliki. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	20 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

CC. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : Tes tertulis

Penilaian afektif : Sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : -

DD. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : Lembar pertanyaan dan kunci kuis (terlampir)

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : -

Yogyakarta, 30 Oktober 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and a horizontal stroke.

Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT

A stylized handwritten signature in black ink, featuring a vertical stroke and a horizontal stroke with a loop.

Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran

(Materi)

Antara molekul yang satu dengan molekul lainnya, terdapat suatu interaksi atau gaya tarik-menarik yang mempengaruhi sifat fisis zat tersebut. Gaya tarik-menarik antar molekul yang satu dengan molekul yang lainnya disebut gaya antarmolekul. Gaya antarmolekul tersebut dipengaruhi oleh geometri/ bentuk molekul yang terlibat di dalamnya.

Geometri/ Bentuk Molekul

Geometri/ bentuk molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam molekul. Berikut ini merupakan geometri molekul dari beberapa molekul. Geometri molekul dapat ditentukan melalui percobaan, tetapi geometri molekul sederhana dapat diramal berdasarkan struktur elektron dalam molekul.

1. Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi / VSEPR (Valence Shell Elektron Pair Repulsion)

Teori VSEPR (Valence Shell Elektron Pair Repulsion) atau teori pasangan elektron kulit valensi adalah suatu teori yang dapat digunakan untuk memprediksi bentuk-bentuk molekul senyawa kimia.

Sebenarnya bentuk molekul suatu senyawa kimia sudah dapat diprediksi melalui struktur Lewisnya namun terdapat beberapa kelemahan dari struktur Lewis dalam memprediksi bentuk molekul suatu senyawa. Salah satu kelemahan dari struktur Lewis dalam memprediksi bentuk molekul suatu senyawa adalah tidak dapat menggambarkan bentuk geometri (3 dimensi) dari suatu senyawa kimia. Selain itu struktur Lewis dapat menggambarkan ikatan tunggal antara dua atom H dengan atom O dalam molekul H_2O sebagai bentuk molekul linear dengan besar sudut yang terbentuk 180° karena seimbang di kanan dan kiri, namun hal ini berbeda berdasarkan hasil percobaan dimana sudut yang terbentuk antara dua atom H dengan atom O dalam molekul H_2O besarnya 105° , tentunya bentuk molekul tersebut tidaklah linear. Diketahui bahwa atom O memiliki pasangan elektron non ikatan (PEB) yang ternyata mempengaruhi bentuk molekul dari H_2O .

Menurut asas Pauli, jika sepasang elektron menempati suatu orbital, maka elektron lain bagaimanapun rotasinya tidak dapat berdekatan dengan pasangan tersebut. Teori ini menggambarkan arah pasangan elektron terhadap inti suatu atom. Gaya tolak-menolak antara dua pasang elektron akan semakin kuat dengan semakin kecilnya jarak antara kedua pasang elektron tersebut. Gaya tolakan akan menjadi semakin kuat jika sudut di antara kedua pasang elektron tersebut besarnya 90° . Selain itu, tolakan yang melibatkan

pasangan elektron mandiri lebih kuat daripada yang melibatkan pasangan ikatan (Ralph H. Petrucci, 1985).

Teori VSEPR didasarkan pada gaya tolakan elektrostatik antarpasangan elektron, sehingga keberadaan PEI maupun PEB merupakan hal yang perlu diperhatikan untuk memprediksi bentuk molekul dari suatu senyawa kimia. Teori ini mengasumsikan bahwa tolakan – tolakan antarpasangan elektron dalam kulit valensi dari atom pusat akan mengakibatkan pasangan – pasangan elektron tersebut akan mengadopsi susunan yang meminimalisasi gaya tolak menolak.

Teori VSEPR menekankan pada kekuatan tolak menolak antara pasangan – pasangan elektron pada atom pusat urutan kekuatannya adalah sebagai berikut: (Pasangan Elektron Ikatan (PEI) ; Pasangan Elektron non Ikatan (PEB)) sehingga kekuatan tolakan antara

$PEI > PEI < PEI > PEB < PEB > PEB$.

Minimalisasi gaya tolakan antarpasangan elektron tersebut akan menentukan bentuk geometri molekul. Sedangkan jenis dan jumlah pasangan elektron di sekitar atom akan menentukan Domain yang terjadi. Jumlah pasangan elektron disekitar atom disebut sebagai bilangan sterik.

2. Teori Domain Elektron

Teori domain elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron, dengan jumlah domain ditentukan sebagai berikut (Ralph H. Petrucci, 1985).

- Setiap elektron ikatan (baik itu ikatan tunggal, rangkap, atau rangkap tiga) berarti 1 domain.
- Setiap pasangan elektron bebas berarti 1 domain.

Jumlah Domain Elektron dalam beberapa senyawa teori domain elektron mempunyai prinsip-prinsip dasar sebagai berikut (Ralph H. Petrucci, 1985).

- a. Antardomain elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak-menolak sehingga domain elektron akan mengatur diri (mengambil formasi) sedemikian rupa, sehingga tolak-menolak di antaranya menjadi minimum. Susunan ruang domain elektron yang berjumlah 2 hingga 6 domain yang memberi tolakan minimum.

- b. Urutan kekuatan tolak-menolak di antara domain elektron adalah: tolakan antardomain elektron bebas > tolakan antara domain electron bebas dengan domain elektron ikatan > tolakan antardomain electron ikatan.

Perbedaan daya tolak ini terjadi karena pasangan elektron bebas hanya terikat pada satu atom saja, sehingga bergerak lebih leluasa dan menempati ruang lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Akibat dari perbedaan daya tolak tersebut adalah mengecilnya sudut ikatan karena desakan dari pasangan elektron bebas. Hal ini juga terjadi dengan domain yang mempunyai ikatan rangkap atau rangkap tiga, yang pasti mempunyai daya tolak lebih besar daripada domain yang hanya terdiri dari sepasang elektron.

- c. Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron terikat.

Jumlah domain (pasangan elektron) dalam suatu molekul dapat dinyatakan sebagai berikut

- Atom pusat dinyatakan dengan lambang A
- Domain elektron ikatan dinyatakan dengan X
- Domain elektron bebas dinyatakan dengan E.

Tipe molekul dapat dinyatakan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menentukan jumlah elektron valensi atom pusat (e_v).
- 2) Menentukan jumlah domain elektron ikatan (X).
- 3) Menentukan jumlah domain elektron bebas (E).


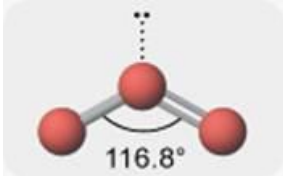
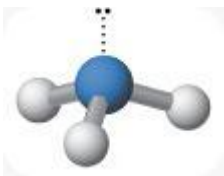
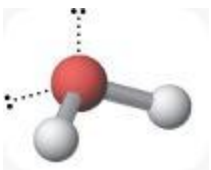
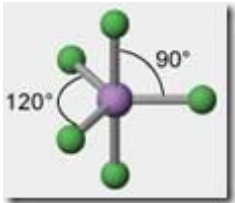
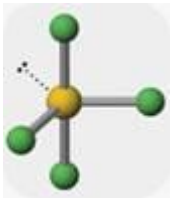
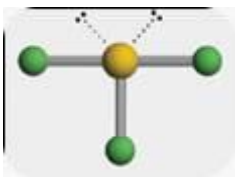
Tentukan tipe molekul dari senyawa-senyawa biner berikut ini.

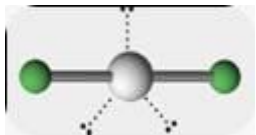
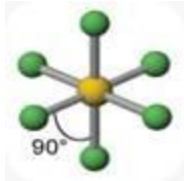
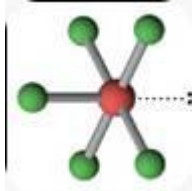
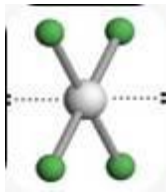


Jawab: Jumlah elektron valensi atom pusat (boron) = 3 Jumlah domain elektron ikatan (X) = 3 Jumlah domain elektron bebas (E) = 0

Tipe molekul: AX_3 , bentuk molekulnya **trigonal planar**.

Keterangan	Bentuk Molekul	Contoh senyawa
------------	----------------	----------------

Linear		CO ₂
Trigonal planar		BF ₃
Planar huruf V		SO ₂
Tetrahedral		CH ₄
Piramida trigonal		NH ₃
Planar bentuk V		H ₂ O
Bipiramida trigonal		PCl ₅
Bipiramida trigonal		SF ₄
Planar bentuk T		ClF ₃

Linear		XeF_2
Oktahedral		SF_6
Piramida segiempat		BrF_5
Segiempat datar		X

Catatan: bentuk molekul dengan penulisan tebal merupakan bentuk molekul dasar.

Cara Meramalkan Bentuk Molekul

- 1) Buatlah rumus untuk titik electron dari senyawa yang akan diramalkan bentuk molekulnya.
- 2) Tentukanlah:
 - a) Jumlah electron valensi atom pusat (atom pusat yang dikelilingi oleh dua atau lebih atom lain).
 - b) Jumlah electron yang berasal dari atom – atom di sekitar atom pusat yang membentuk ikatan.
- 3) Jumlahkan electron dari langkah 2a dan 2b.
- 4) Jumlah pasangan electron di sekitar atom pusat menentukan bentuk dasar (tipe molekul) .
- 5) Pasangan electron terikat menentukan bentuk sesungguhnya
- 6) Pasangan electron bebas akan memberikan gaya tolak menolak paling besar sehingga akan membentuk sudut yang besar.

Lampiran

1. Instrumen Penilaian Kognitif

Lembar Kerja Peserta Didik

BENTUK MOLEKUL: Dasar & Teori VSEPR

Nama :

Kelas :

Kelompok :

1. Bentuk Dasar Molekul

Jumlah elektron atom-atom yang berikatan	Struktur lewis	Bentuk molekul		Jumlah pasangan electron disekitar atom pusat	Nama bentuk molekul	Contoh senyawa
		(gambar & dan sudut yang terbentuk				

Apa yang dapat anda simpulkan? Apa yang mempengaruhi bentuk molekul (dasar)?

2. Bentuk molekul (pengaruh ikatan rangkap dalam molekul)

Struktur Lewis

Bentuk molekul

Apa yang dapat anda simpulkan? Berpengaruhkah ikatan rangkap dalam menentukan bentuk molekul?

Bentuk molekul (pengaruh adanya PEB)

Molekul	Jumlah pasangan elektron		Bentuk molekul Dasar	Susunan Pasangan Electron (dengan PEB)	Bentuk molekul (gambar, sudut)	Nama bentuk molekul	Kelompok molekul
	PEI	PEB					
PF ₃							
XeF ₄							
(NO ₃)							
OF ₂							
SbH ₃							
O ₃							
SeCl ₂							
BrF ₃							
ICl ₄							
SF ₄							

Tentukanlah kelompok / domain molekul , apabila:

Atom pusat dilambangkan dengan A

Pasangan Elektron Ikatan (PEI) adalah X

Pasangan Elektron Bebas (PEB) adalah E

$$\text{Penilaian: } \frac{\text{skor didapat}}{\text{skor total}} \times 100 = \text{nilai}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/1
Materi Pokok : Laju reaksi
Sub Materi : Pengertian laju reaksi dan Faktor – Faktor yang mempengaruhi laju reaksi
Alokasi Waktu : 2 x 35 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6	Menjelaskan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.6.1 Menjelaskan konsep laju reaksi
		3.6.2 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan permasalahan yang ada di kehidupan sehari - hari
		3.6.3 Mengusulkan pemecahan permasalahan terkait manipulasi faktor – faktor laju reaksi.
		3.6.4 Mengidentifikasi aktivitas dalam kehidupan sehari – hari yang terdapat pengetahuan tentang laju reaksi di dalamnya

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (pembelajaran berbasis masalah) dengan menggali informasi dari berbagai sumber dan mengolah informasi sebagai penyelesaian terhadap masalah dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

D. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Reaksi kimia
Termokimia

Materi inti : Definisi laju reaksi
Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi laju reaksi

E. Metode Pembelajaran

Presentasi, Diskusi kelompok, Tanya jawab

F. Media Pembelajaran

Video terkait perbedaan laju reaksi akan dua reaksi yang berbeda, terkait contoh reaksi kimia yang dipengaruhi oleh laju reaksi, Powerpoint, papan tulis, LKPD

G. Sumber Belajar

Buku kimia dan artikel kimia yang terkait

H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diminta untuk menceritakan bagaimana dia berangkat ke sekolah? Peserta didik diarahkan untuk menceritakan perjalanannya ke sekolah terkait kecepatan kendaraannya sewaktu berangkat.○ Peserta didik diingatkan kembali tentang “Dalam suatu reaksi kimia, pereaksi akan bereaksi membentuk produk/hasil reaksi. Bagaimana cara mengetahui bahwa pereaksi bereaksi dan produk terbentuk? Dalam reaksi yang terjadi bagaimana konsentrasi dari pereaksi dan produk seiring berjalannya reaksi (awal hingga akhir)?○ Peserta didik dibimbing oleh guru mendefinisikan laju reaksi berdasarkan pengetahuan tentang laju dan reaksi kimia yang telah disampaikan.○ Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik.○ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok (masing-masing kelompok \pm 4 orang).	10 menit	Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diperlihatkan video contoh reaksi yang berjalan cepat (ledakan bom) dan reaksi yang berjalan lambat (korosi) yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut anda, apakah yang faktor yang menyebabkan itu semua○ Peserta didik mengamati beberapa kasus yang ditayangkan oleh guru melalui presentasi mengenai beberapa permasalahan dalam kehidupan sehari – hari yang di dalamnya terdapat reaksi kimia, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan jalan memanipulasi salah satu faktor yang mempengaruhi	50 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<p>laju reaksi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: - <i>Apa saja factor yang berpengaruh dalam permasalahan yang disampaikan tersebut?</i> - <i>Lalu adakah faktor – faktor lain yang dapat mempengaruhi laju reaksi?</i> - <i>Bagaimana caranya agar laju suatu reaksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik berkelompok dan berdiskusi tentang faktor – faktor apa yang dapat mempengaruhi laju reaksi dari kasus – kasus dalam kehidupan sehari – hari yang disampaikan. ○ Peserta didik berkelompok dan berdiskusi mengenai faktor - faktor lain yang dapat mempengaruhi laju reaksi. ○ Peserta didik berkelompok dan berdiskusi mengenai hubungan antara faktor - faktor lain yang dapat mempengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan. ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menganalisis faktor – faktor yang dapat mempengaruhi laju reaksi pada permasalahan yang ditayangkan ○ Peserta didik menganalisis penyelesaian dari permasalahan dengan menggunakan pengetahuan akan konsep laju reaksi dan faktor – faktor yang berpengaruh. ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dari diskusi kelompok. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok peserta didik mempersiapkan materi terkait factor yang mempengaruhi laju reaksi yang akan dipresentasikan pada pertemuan selanjutnya. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan terkait tugas presentasi kelompok yang akan dilakukan pada pertemuan 	10 menit	Tanggungjawab, responsif,

	selanjutnya. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.		komunikatif
--	---	--	-------------

Pertemuan 2

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi. Apersepsi: ○ Peserta didik diminta untuk menceritakan bagaimana hasil emuannya terkait faktor – faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi. ○ Peserta didik diminta mengungkapkan perkiraan mereka terkait factor apa saja yang dapat memengaruhi laju reaksi.	10 menit	Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu
Kegiatan Inti	Mengamati Peserta didik mengamati penjelasan dari guru terkait aturan dalam melakukan presentasi Mengkomunikasikan ○ Setiap kelompok peserta didik ditentukan secara acak untuk menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. ○ Peserta didik dipilih secara acak (berbeda kelompok) untuk menyimpulkan faktor laju reaksi yang berpengaruh pada permasalahan yang didiskusikan. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. Menanya ○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: - <i>Bagaimana faktor – faktor yang terdapat dalam permasalahan yang telah disampaikan dapat mempengaruhi laju reaksi?</i> Mengumpulkan Data ○ Peserta didik mengamati presentasi	50 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<p>kelompok peserta didik lainnya, terkait factor laju reaksi yang memengaruhi permasalahan yang menjadi bahan diskusi kelompoknya.</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya terkait sudah benarkah penyampaian hasil diskusi dari kelompok lain mengenai factor laju yang berpengaruh dalam permasalahan yang didiskusikan kelompok tersebut. ○ Peserta didik menghubungkan factor – factor yang mempengaruhi laju reaksi dengan presentasi yang disampaikan oleh kelompoknya maupun kelompok peserta didik lainnya terkait permasalahan dalam kehidupan sehari – hari. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan lain dalam kehidupan sehari – hari yang berhubungan dengan faktor yang berpengaruh pada laju reaksi. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	10 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

I. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : -

Penilaian afektif : sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : ketrampilan peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok dan menyampaikan hasil diskusi.

J. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : -

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : Lembar pengamatan ketrampilan (terlampir)

Yogyakarta, 30 September 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran

C. Lembar Pengamatan Keterampilan (Presentasi)

Deskripsi kegiatan	kriteria	skor
Keterampilan mengkomunikasikan	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang sangat baik	4
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang baik	3
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang cukup baik	2
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang kurang baik	1
Keterampilan mengemukakan kesimpulan	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan sangat baik	4
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan baik	3
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan cukup baik	2
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan kurang baik	1

Teknik Penilaian

Skor yang diperoleh diubah ke dalam bentuk nilai yakni dengan menggunakan empat kategori :

Skor	Kriteria	Nilai
2 - 3	Kurang baik	D

4 - 5	Cukup baik	C
6 - 7	Baik	B
8	Sangat baik	A

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/1
Materi Pokok : Laju Reaksi
Sub Materi : Teori tumbukan
Alokasi Waktu : 2 x 35 menit

K. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif dan pro-aktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

L. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6	Menjelaskan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.6.5 Menjelaskan teori tumbukan dan energi aktivasi
4.6	Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali.	3.6.6 Menganalisis hubungan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan

M. Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Conseptual Learning* (pembelajaran konseptual) dengan memahami konsep dari dan mengolah informasi terhadap kegiatan sehari – hari yang menerapkan materi laju reaksi dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

N. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Pengertian laju reaksi
Faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi

Materi inti : Teori tumbukan
Energi aktivasi

O. Strategi Pembelajaran

Model : Pembelajaran Konseptual

Pendekatan : Pendekatan Santifik

P. Media Pembelajaran

Video, powerpoint, papan tulis, LKPD

Q. Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.

R. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diminta untuk mereview pengertian laju reaksi dan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi?○ Peserta didik diminta untuk menjelaskan faktor – faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi“ <i>Bagaimana faktor – fator tersebut dapat memengaruhi laju reaksi?</i>”○ Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik.	10 menit	Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik mengamati presentasi dan video dari guru terkait hubungan teori tumbukan terhadap faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi.○ Peserta didik mengamati penjelasan dari guru terkait teori tumbukan, energi aktivasi○ Peserta didik mengamati pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan:<ul style="list-style-type: none">- <i>Bagaimana tumbukan dan energi aktivasi dapat memengaruhi laju reaksi?</i>- <i>Bagaimana hubungan antara faktor</i>	50 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<p><i>faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan?</i></p> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik berdiskusi mengenai hubungan faktor – faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan. ○ Peserta didik berdiskusi mengenai pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menganalisis hubungan faktor – faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi berdasarkan teori tumbukan ○ Peserta didik menganalisis penyelesaian dari permasalahan dengan menggunakan pengetahuan tentang laju reaksi, faktor – faktor yang berpengaruh yang dihubungkan dengan teori tumbukan. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik dipilih secara acak untuk menyimpulkan tentang hubungan teori tumbukan, energi aktivasi dan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempelajari tentang keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium, faktor – faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi.. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	10 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

S. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : tes tertulis, penugasan

Penilaian afektif : sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : -

T. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : LKPD (terlampir)

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : -

Yogyakarta, 9 Oktober 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran (Materi)

A. Teori Tumbukan

Faktor –faktor yang dapat mempercepat laju suatu reaksi tak dapat dilepaskan karena adanya tumbukan antar partikel dalam reaksi yang terjadi. Telah kita ketahui bahwa suatu materi tersusun dari partikel - partikel. Partikel –partikel dalam suatu materi bergerak secara acak, pergerakan inilah yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel.

Tumbukan antar partikel dapat menghasilkan suatu energy namun energy ini tidak semata – mata dapat menimbulkan terjadinya reaksi. Hanya tumbukan yang menghasilkan energy yang mampu melampaui energy pengaktifan / aktifasi yang dapat menimbulkan suatu reaksi.

Energi pengaktifan / aktifasi (E_a) merupakan energy minimal yang diperlukan untuk berlangsungnya suatu reaksi. Besarnya energy aktifasi masing – masing reaksi berbeda – beda sehingga apabila suatu reaksi memiliki energy aktifasi yang kecil maka reaksi tersebut akan semakin mudah untuk terjadi.

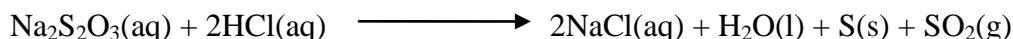
Tumbukan yang dapat menghasilkan energy yang dapat melampaui energy aktifasi sehingga suatu reaksi dapat terjadi disebut sebagai tumbukan efektif. Berikut beberapa factor yang dapat meningkatkan terjadinya tumbukan efektif sehingga reaksi dapat terjadi dan lajunya dapat dipercepat.

1. Teori tumbukan dengan konsentrasi awal



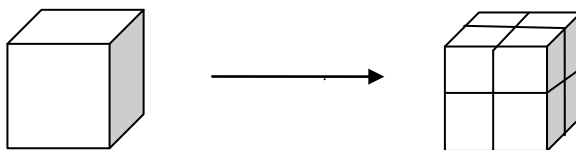
Sebuah materi yang memiliki konsentrasi yang tinggi/ besar berarti memiliki jumlah partikel yang banyak didalamnya. Jumlah partikel yang banyak inilah yang membuat kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel semakin besar. Dan tumbukan partikel yang lebih sering terjadi terutama tumbukan efektif dapat menyebabkan laju suatu reaksi menjadi lebih cepat.

Contoh reaksi antara asam klorida yang ditambahkan pada natrium tiosulfat, endapan kuning terbentuk yang menunjukkan pembentukan belerang.



2. Teori tumbukan dengan luas permukaan

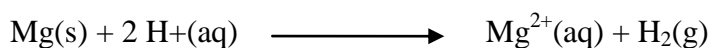
Suatu zat akan bereaksi apabila bercampur dan partikel – partikelnya bertumbukan. Pada pencampuran reaktan yang terdiri dari dua fasa atau lebih, tumbukan berlangsung pada bagian permukaan zat.

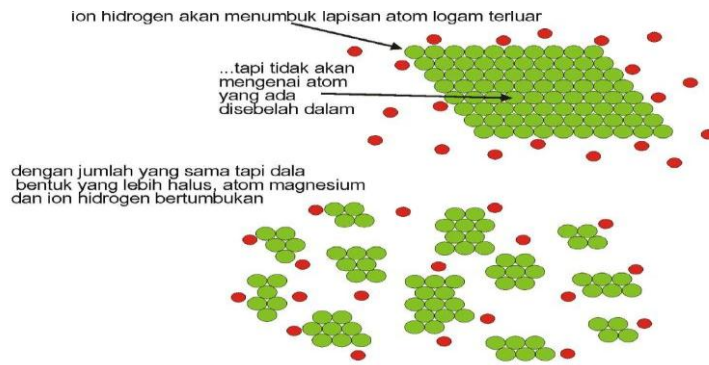


Apabila terdapat sebuah kubus dengan panjang sisi 5 cm, kemudian dipecah – pecah menjadi delapan buah kubus dengan ukuran masing – masing 2,5 cm. berapakah luas permukaan kubus sebelum dan sesudah dipecah?

Sebelum dipecah, luas permukaan kubus sebesar 6 muka x luas muka (150 cm^2). Setelah dipecah menjadi 8 bagian, maka luas permukaan kubus menjadi 8 kubus x 6 muka x luas muka (300 cm^2). Jadi semakin kecil ukuran zat padat dalam hal ini kubus, maka akan semakin besar luas permukaannya. Akibatnya frekuensi tumbukan antarpartikel kemungkinan akan semakin tinggi, sehingga suatu reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat. Laju reaksi berbanding lurus dengan luas permukaan reaktan.

Bayangkan sebuah reaksi antara logam magnesium dan asam klorida encer. Reaksi akan mencakup tumbukan antara atom magnesium dan ion hidrogen.





Gambar 4.3 Pengaruh luas permukaan pada jalan reaksi

Karakteristik permukaan partikel yang direaksikan juga turut berpengaruh, yaitu semakin halus permukaan partikel tersebut, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi; sedangkan jika permukaan partikel kasar, maka waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi akan semakin lama.

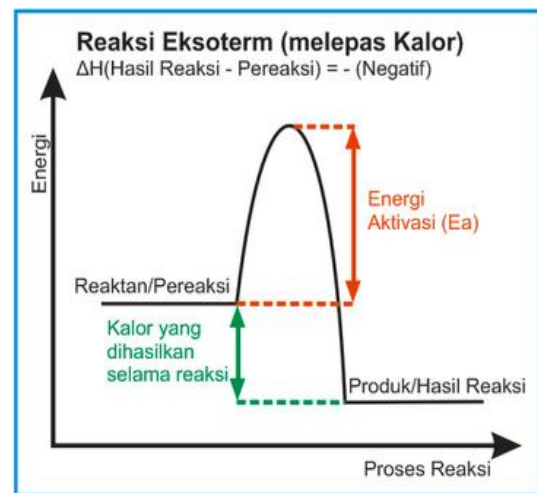
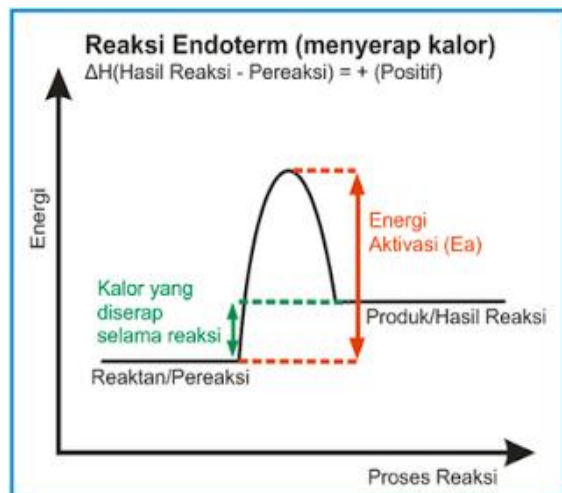
3. Teori tumbukan dengan suhu

Setiap partikel selalu bergerak. Dimana, dengan naiknya suhu, energi gerak (kinetik) partikel ikut meningkat sehingga partikel - partikel tersebut bergerak lebih cepat. Hal tersebut memungkinkan terjadinya tumbukan antarpartikel lebih sering terjadi. Dengan frekuensi tumbukan yang makin besar, juga menambah kemungkinan terjadinya tumbukan efektif. Dengan demikian, kenaikan suhu akan memperbesar laju reaksi.

Suhu atau temperatur ternyata juga memperbesar energi potensial suatu zat. Zat-zat yang energi potensialnya kecil, jika bertumbukan akan sukar menghasilkan tumbukan efektif. Hal ini terjadi karena zat-zat tersebut tidak mampu melampaui energi aktivasi. Dengan menaikkan suhu, maka hal ini akan memperbesar energi potensial, sehingga ketika bertumbukan akan menghasilkan reaksi.

4. Teori tumbukan dengan katalis

Hubungan antara teori tumbukan dengan katalis, seperti halnya yang telah dijelaskan pada materi factor – factor yang mempengaruhi laju reaksi. Penambahan katalis dapat menurunkan energi aktivasi dari suatu reaksi sehingga reaksi akan semakin mudah terjadi.



Simpulan:

1.Konsentrasi

Makin pekat konsentrasi zat pereaksi makin banyak kemungkinan tumbukan antar molekul zat yang menghasilkan reaksi

2.Luas Permukaan

Jika kita gunakan padatan dalam bentuk serbuk biasanya hasil reaksi akan lebih cepat diperoleh. Hal itu dikarenakan zat dalam bentuk serbuk memiliki luas permukaan yang lebih besar. Memperbesar luas permukaan padatan akan meningkatkan peluang terjadinya tumbukan.

3. Temperatur

Pada suhu yang lebih tinggi, molekul-molekul bergerak lebih cepat, karena energy kinetic, molekul zat bertambah, sehingga lebih besar kemungkinan terjadinya tabrakan antar molekul zat pereaksi

4. Katalis

Katalis adalah zat yang dapat mempercepat suatu reaksi, tetapi secara kimia zat tersebut tidak berubah dan kita dapat memperoleh kembali ada akhir reaksi bahkan dengan jumlah massa yang sama

5. Tekanan/volume

Pada suhu lebih tinggi , volume makin kecil sehingga menjadi lebih dekat, maka lebih banyak tumbukan yang terjadi. Sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif juga akan semakin meningkat.

Lampiran

A. Instrumen Penilaian Kognitif

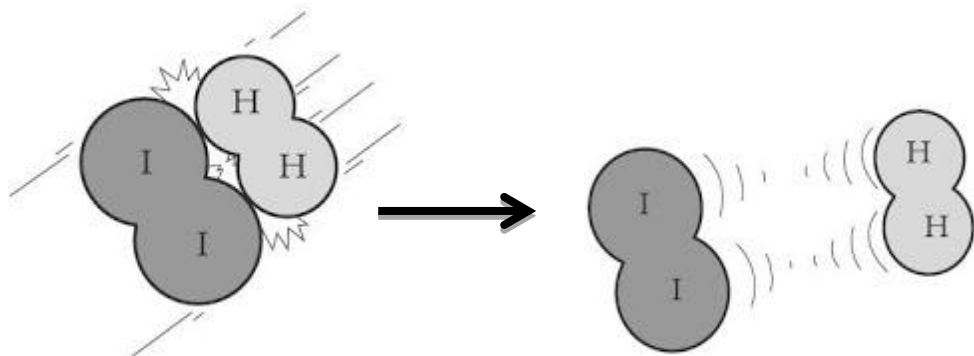
Indikator	Bentuk soal	Nomor soal	Tingkatan kognitif
3.6.7 Menjelaskan teori tumbukan dan energi aktivasi	Pilihan Ganda uraian	1,2,3 4	C2 dan C3
3.6.8 Menganalisis hubungan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan	Uraian	5,6,7,8	C3

Lembar Kerja Peserta Didik

Kerjakan soal ini secara diskusi kelompok, tuliskan jawaban anda di kertas lain secara individu

Nomor 1-3 soal pilihan ganda, pilihlah jawaban yang tepat!

1. Manakah pernyataan tentang laju reaksi yang sesuai:
 - a. Laju reaksi merupakan laju penguraian produk per satuan waktu.
 - b. Semakin besar energi aktivasi laju reaksi akan berlangsung semakin cepat
 - c. Laju terbentuknya pereaksi per satuan waktu disebut laju reaksi.
 - d. Peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi dengan meningkatkan energi aktivasi.
 - e. Energi aktivasi adalah energi penghambat suatu reaksi dapat terjadi.
2. Pada dua percobaan yang sama, digunakan kalsium karbonat dan asam klorida dengan massa yang sama (percobaan 1 & 2), sehingga dihasilkan gas CO_2 . Namun pada percobaan 1 digunakan kalsium karbonat dalam bentuk bongkahan sedangkan percobaan 2 menggunakan bentuk serbuk. Manakah pertanyaan yang tepat:
 - a. Percobaan 1 lebih cepat karena ukuran partikel kalsium karbonat lebih besar.
 - b. Percobaan 2 lebih cepat karena ukuran partikel kalsium karbonat lebih kecil.
 - c. Percobaan 1 lebih lambat karena luas permukaan kalsium karbonat lebih besar
 - d. Percobaan 2 lebih lambat karena luas permukaan kalsium karbonat lebih kecil.
 - e. Percobaan 2 lebih cepat karena energi aktivasi yang dimiliki lebih besar.
3. Amati gambar berikut:



Pernyataan yang sesuai untuk menjelaskan gambar tersebut adalah (berdasarkan teori tumbukan dan energi aktivasi):

- a. Tumbukan terjadi namun tidak terjadi reaksi
 - b. Tumbukan efektif terjadi dan reaksi terjadi
 - c. Tumbukan efektif terjadi namun tidak terjadi reaksi
 - d. Energi aktivasi besar sehingga terjadi tumbukan
 - e. Energi aktivasi terlampaui reaksi terjadi
4. Apa yang dimaksud dengan tumbukan? Sebutkan dan jelaskan syarat suatu tumbukan dapat menimbulkan terjadinya reaksi?
 5. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi laju reaksi adalah penambahan katalis, namun tidak semua zat yang ditambahkan pada reaksi sekalipun dapat mempercepat reaksi disebut

sebagai katalis. Bagaimana cara kerja suatu katalis? Apa syarat suatu zat dapat disebut sebagai katalis?

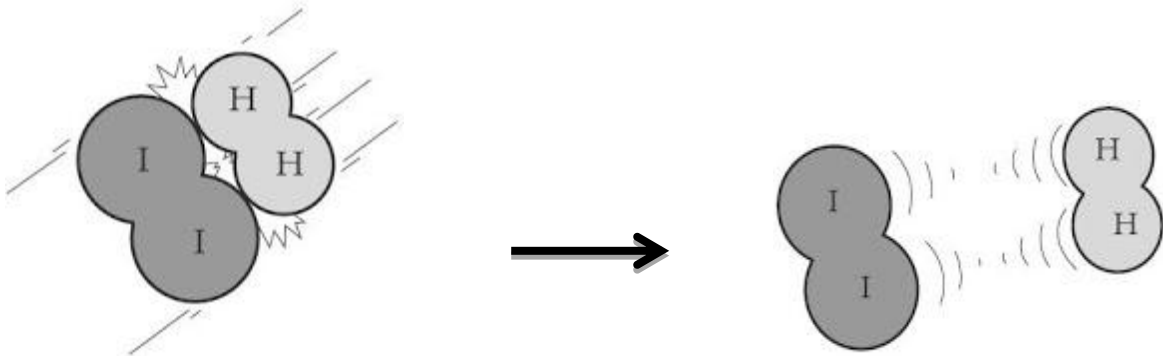
(Soal nomor 6 – 7, kerjakan dirumah)

6. Apabila suatu larutan CaCO_3 dibuat dari serbuknya yang memiliki massa 25 gram, kemudian dilarutkan dalam pelarut sebanyak 500 mL sehingga didapat konsentrasi awal yang diinginkan. Selanjutnya larutan CaCO_3 tersebut direaksikan dengan persamaan reaksi sebagai berikut:
- $$\text{CaCO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$$
- Setelah bereaksi konsentrasi larutan CaCO_3 menjadi 0,02 M dalam waktu 2 menit. Bagaimana rumus laju penguraian pereaksi dan pembentukan produk? Hitunglah laju penguraian pereaksi?
7. Dilakukan pengulangan terhadap percobaan diatas (nomor 6) namun dengan konsentrasi mula – mula larutan CaCO_3 0,8M, sehingga tercatat laju penguraian larutan CaCO_3 hingga konsentrasinya 0,02 M dibutuhkan waktu 49 detik. Jelaskan fenomena ini tinjau berdasarkan teori tumbukan!
8. Simpulkan hubungan faktor – faktor yang memengaruhi laju reaksi (konsentrasi, suhu, luas permukaan, katalis) berdasarkan teori tumbukan!

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN

1. Manakah pernyataan tentang laju reaksi yang sesuai:
(e) Energi aktivasi adalah energi penghambat suatu reaksi dapat terjadi.
(Skor 2)
2. Pada dua percobaan yang sama, digunakan kalsium karbonat dan asam klorida dengan massa yang sama (percobaan 1 & 2), sehingga terbentuk gas CO_2 . Namun pada percobaan 1 menggunakan bongkahan kalsium karbonat sedangkan percobaan 2 menggunakan serbuk. Manakah pertanyaan yang tepat:
- (b) Percobaan 2 lebih cepat karena ukuran partikel kalsium karbonat lebih kecil.

(Skor 2)



3. Pernyataan yang sesuai untuk menjelaskan gambar tersebut adalah (berdasarkan teori tumbukan dan energi aktivasi):

(a) Tumbukan terjadi namun tidak terjadi reaksi tumbukan efektif.

(Skor 2)

4. Tumbukan adalah interaksi antar partikel pereaksi dalam reaksi kimia sehingga dapat dihasilkan produk. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi adalah tumbukan efektif dimana tumbukan efektif memiliki syarat yaitu: harus memiliki energi yang cukup (melampaui energi aktivasi), frekuensi tumbukan (sering), orientasi yang sesuai.

(Skor 2)

5. Katalis mempercepat laju reaksi dengan jalan menurunkan energi aktivasi. Syarat suatu zat dapat disebut sebagai katalis apabila zat tersebut terbentuk kembali pada akhir reaksi.

(Skor 2)

6.

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Penulisan data yang diketahui	1
2.	Perhitungan mol $\text{CaCO}_3 = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{25 \text{ gram}}{100} = 0,25$ mol	1
3.	Perhitungan konsentrasi CaCO_3	2
4.	Rumus laju penguraian pereaksi/reaktan dan laju pembentukan produk	1
5.	Hasil perhitungan dan satuan	3
	Jumlah	8

Diketahui:

Massa $\text{CaCO}_3 = 25 \text{ gram}$

Volume = 500 mL = 0,5 L

Konsentrasi mula – mula larutan CaCO_3

$$\text{Mol CaCO}_3 = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{25 \text{ gram}}{100} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Konsentrasi CaCO}_3 \text{ (molaritas)} = \frac{\text{mol}}{\text{volume pelarut (L)}} = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,5 \text{ (L)}} = 0,5 \text{ M}$$

Laju penguraian pereaksi:

$$r = - \frac{\Delta[\text{pereaksi}]}{\Delta t}$$

Laju pembentukan produk:

$$r = + \frac{\Delta[\text{hasilreaksi}]}{\Delta t}$$

Laju penguraian pereaksi:

$$r \text{ CaCO}_3 = \frac{(0,5 - 0,02)}{120}$$

$$r \text{ CaCO}_3 = 0,004 \text{ M/s}$$

(Skor 8)

7. Laju reaksi semakin cepat ,dengan faktor yang berpengaruh adalah faktor konsentrasi. Peningkatan konsentrasi dapat meningkatkan peluang terjadinya tumbukan (tumbukan efektif), karena dengan meningkatnya konsentrasi maka jumlah partikel dalam larutan juga akan meningkat.

(Skor 2)

8. **Konsentrasi**

Makin pekat konsentrasi zat pereaksi makin banyak kemungkinan tumbukan antar molekul zat yang menghasilkan reaksi

Luas Permukaan

Jika kita gunakan padatan dalam bentuk serbuk biasanya hasil reaksi akan lebih cepat diperoleh. Hal itu dikarenakan zat dalam bentuk serbuk memiliki luas permukaan yang lebih besar. Memperbesar luas permukaan padatan akan meningkatkan peluang terjadinya tumbukan.

Temperatur

Pada suhu yang lebih tinggi, molekul-molekul bergerak lebih cepat, karena energy kinetic, molekul zat bertambah, sehingga lebih besar kemungkinan terjadinya tabrakan antar molekul zat pereaksi

Katalis

Katalis adalah zat yang dapat mempercepat suatu reaksi, tetapi secara kimia zat tersebut tidak berubah dan kita dapat memperoleh kembali ada akhir reaksi bahkan dengan jumlah massa yang sama

Tekanan/ volume

Pada suhu lebih tinggi , volume makin kecilsehingga menjadi lebih dekat, maka lebih banyak tumbukan yang terjadi

(Skor 5)

SKOR TOTAL = 25

Penilaian: $\frac{\text{skor didapat}}{\text{skor total}} \times 100 = \text{nilai}$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/1
Materi Pokok : Laju Reaksi
Sub Materi : Persamaan Laju dan Orde Reaksi
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

EE. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

FF. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7	Menentukan orde reaksi dan	3.7.1 Menentukan persamaan laju reaksi

	tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	3.7.2 Menganalisis grafik jenis – jenis orde reaksi.
		3.7.3 Menentukan orde reaksi berdasarkan data percobaan
		3.7.4 Menganalisis hubungan laju reaksi terhadap waktu
4.7	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	

GG.Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Conseptual Learning* (pembelajaran konseptual) dengan memahami konsep dari dan mengolah informasi terhadap kegiatan sehari – hari yang menerapkan materi laju reaksi dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

HH.Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Factor – factor yang dapat mempengaruhi laju reaksi
Teori tumbukan

Materi inti : Persamaan laju
Orde reaksi

II. Strategi Pembelajaran

Model : Pembelajaran Konseptual

Pendekatan: Pendekatan Santifik

JJ. Media Pembelajaran

Video terkait perbedaan laju reaksi akan dua reaksi yang berbeda, terkait contoh reaksi kimia yang dipengaruhi oleh laju reaksi, Powerpoint, papan tulis, LKPD

KK.Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011.*General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*.

Jakarta: Depdiknas.

LL. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi: <i>Peserta didik ditanyai bagaimana menyatakan hubungan kuantitatif antara konsentrasi dengan laju reaksi ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik dibimbing oleh guru mendefinisikan persamaan laju reaksi / hukum laju berdasarkan pengetahuan tentang laju reaksi. ○ Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik. 	10 menit	Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik mengamati presentasi dari guru tentang persamaan laju dan orde reaksi. ○ Peserta didik mengamati soal – soal yang terdapat dalam LKPD. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: - <i>Bagaimana cara menentukan persamaan laju reaksi?</i> - <i>Bagaimana cara menentukan orde reaksi?</i> - <i>Bagaimana hubungan antara laju reaksi dengan waktu?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik berkelompok dan berdiskusi tentang pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. ○ Peserta didik berdiskusi mengenai cara menentukan orde reaksi suatu pereaksi berdasarkan data hasil percobaan. ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p>	50 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menganalisis grafik orde reaksi berdasarkan orde reaksi dari salah satu pereaksi. ○ Peserta didik menganalisis penyelesaian dari permasalahan dengan menggunakan pengetahuan tentang laju reaksi. ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dari diskusi kelompok. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik dipilih secara acak diminta untuk mengerjakan soal dalam LKPD di depan kelas. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan lain dalam kehidupan sehari – hari yang berhubungan dengan factor yang berpengaruh pada laju reaksi . ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	10 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

MM. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : tes tertulis

Penilaian afektif : sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : -

NN. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : LKPD (terlampir)

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : -

Yogyakarta, 11 Oktober 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

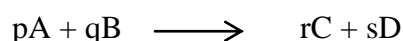
NIM. 14303244005

Lampiran

PERSAMAAN LAJU, ORDE REAKSI DAN KONSTANTA LAJU REAKSI

A. Persamaan laju

Hubungan kuantitatif antara perubahan konsentrasi dengan laju reaksi dinyatakan dengan **Persamaan Laju** atau **Hukum Laju**. Misalkan untuk reaksi:



maka bentuk umum persamaan laju dari reaksi tersebut adalah:

$$r = k [A]^m [B]^n$$

keterangan:

- r : laju reaksi
- k : tetapan laju reaksi
- [A] : konsentrasi zat A (mol/L atau M)
- [B] : konsentrasi zat B (mol/L atau M)
- m : orde / tingkat reaksi terhadap zat A
- n : orde / tingkat reaksi terhadap zat B
- m + n : orde reaksi total

B. Orde Reaksi / Tingkat Reaksi

Orde reaksi / tingkat reaksi adalah bilangan yang menyatakan pangkat dari konsentrasi pereaksi. Orde reaksi / tingkat reaksi tidak sama dengan koefisien reaksi. Orde reaksi hanya dapat ditentukan berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan atau eksperimen. Namun kadangkala dalam suatu percobaan orde reaksi yang diperoleh sama dengan koefisien reaksinya sehingga reaksi tersebut dinamakan reaksi sederhana / elementer (dipelajari pada kimia tingkat lanjut).

Orde reaksi total adalah jumlah dari orde reaksi tiap pereaksi dalam satu reaksi. Bila ditanyakan orde reaksi dari suatu reaksi maka yang dimaksud adalah orde reaksi total. Orde reaksi menunjukkan hubungan antara perubahan konsentrasi pereaksi dengan perubahan laju reaksi. Hubungan antara kedua besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk grafik, "Grafik Orde Reaksi". Berikut beberapa grafik orde reaksi dari reaksi:

A \longrightarrow produk

1. Reaksi orde nol

$$r = k [A]^0$$

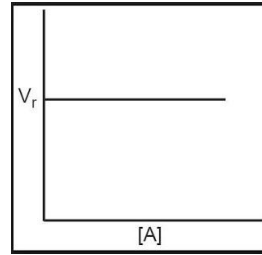
$$r = k [A]$$

Jika konsentrasi A ditingkatkan 2 kali

$$v_1 = k [A_1]^0 = k$$

$$A_2 = 2 \times A_1, \text{ maka}$$

$$v_2 = k [A_2]^0 = k [2.A_1]^0 = k$$



Dilihat dari penalaran diatas, ternyata jika konsentrasi reaktannya ditingkatkan, ternyata laju reaksinya tetap sama (tidak berubah). Suatu reaksi yang berorde nol adalah reaksi yang lajunya tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi

2. Reaksi orde 1

$$r = k [A]^1$$

pada reaksi orde 1, laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi.

Jika konsentrasi A ditingkatkan 2 kali

$$v_1 = k [A_1]^1 = x$$

$$A_2 = 2 \times A_1, \text{ maka}$$

$$v_2 = k [A_2]^1 = k [2.A_1]^1 = 2 k [A]^1 = 2x$$

(ternyata laju reaksinya meningkat 2 kali lipat)

Jika konsentrasi A ditingkatkan 3 kali

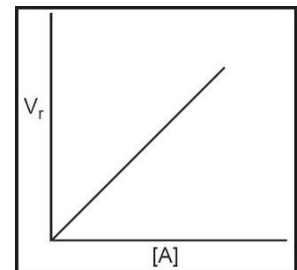
$$v_1 = k [A_1]^1 = k$$

$$A_3 = 3 \times A_1, \text{ maka}$$

$$v_3 = k [A_2]^1 = k [3.A_1]^1 = 3 k [A]^1 = 3x$$

(ternyata laju reaksinya meningkat 3 kali lipat)

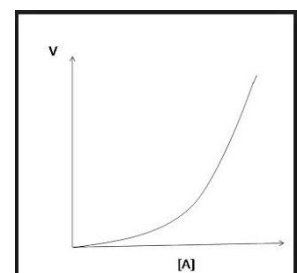
Dari penalaran diatas dapat kita simpulkan bahwa persamaan laju reaksi orde satu berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksinya. Jika konsentrasi pereaksi ditingkatkan n kali lipat, maka laju reaksinya juga meningkat n kali lipat.



3. Reaksi orde 2

$$r = k [A]^2$$

Jika konsentrasi A ditingkatkan 2 kali



$$v_1 = k [A_1]^2 = x$$

$A_2 = 2 \times A_1$, maka

$$v_2 = k [A_2]^2 = k [2.A_1]^2 = 4 k [A_1]^2 = 4x$$

(ternyata laju reaksinya meningkat 4 kali lipat)

jika konsentrasi A ditingkatkan 3 kali

$$v_1 = k [A_1]^2 = x$$

$A_3 = 3 \times A_1$, maka

$$v_3 = k [A_3]^2 = k [3.A_1]^2 = 9 k [A_1]^2 = 9x$$

(ternyata laju reaksinya meningkat 9 kali lipat)

Dari penjabaran diatas, dapat dilihat bahwa pada reaksi orde dua kenaikan laju reaksi akan sebanding dengan kenaikan konsentrasi pereaksi pangkat dua. (jika konsentrasi pereaksi dinaikkan 2 kali, maka laju reaksinya menjadi $2^2 = 4$ kali semula).

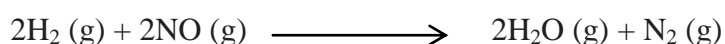
C. Konstanta Laju Reaksi / Tetapan Laju Reaksi

Konstanta laju reaksi (k) adalah suatu tetapan yang harganya bergantung pada jenis pereaksi, suhu dan katalis. Konstanta laju reaksi adalah perbandingan antara laju reaksi dengan konsentrasi reaktan. Setiap reaksi mempunyai harga k tertentu pada suhu tertentu. Harga k ini akan berubah jika suhunya berubah. Jadi nilai konstanta laju reaksi (k) dipengaruhi oleh suhu. Jika suatu reaksi berlangsung cepat, maka harga k reaksi besar, sebaliknya jika reaksi berlangsung lambat, maka harga k – nya kecil.

D. Contoh Soal

Persamaan laju reaksi dapat ditentukan melalui eksperimen, yaitu dengan mengukur konsentrasi salah satu produk pada selang waktu tertentu selama reaksi berlangsung.

1. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil percobaan penentuan laju reaksi antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800°C , menurut persamaan reaksi:



Percobaan	[NO] awal (mol/dm ³)	[H ₂] awal (mol/dm ³)	Laju awal pembentukan N ₂ (mol/dm ³)
1	0,006	0,001	0,0030

2	0,006	0,002	0,0060
3	0,006	0,003	0,0090
4	0,001	0,006	0,0005
5	0,002	0,006	0,0020
6	0,003	0,006	0,0045

Langkah pertama adalah untuk menentukan orde suatu pereaksi misal NO, maka amatilah data perubahan konsentrasi dari produk lainnya yang tetap.

Dengan membandingkan percobaan (4) dan (5), nampak bahwa jika konsentrasi NO dinaikkan dua kali maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat; sedangkan dari percobaan (4) dan (6), jika konsentrasi NO dinaikkan 3 kali, maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$$\begin{aligned}\frac{r_1}{r_2} &= \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{0,0005}{0,0020} &= \frac{k[0,001]^m[0,006]^n}{k[0,002]^m[0,006]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{5}{20} &= \left(\frac{1}{2}\right)^n \\ \Leftrightarrow m &= 2\end{aligned}$$

Dari percobaan (1) dan (2) terlihat bahwa jika konsentrasi gas H₂ dinaikkan 2 kali maka laju reaksinya menjadi 2 kali lebih cepat, dan jika konsentrasi H₂ dinaikkan 3 kali maka laju reaksinya menjadi 3 kali semula.

$$\begin{aligned}\frac{r_1}{r_2} &= \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{0,003}{0,006} &= \frac{k[0,006]^m[0,001]^n}{k[0,006]^m[0,002]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{3}{6} &= \left(\frac{1}{2}\right)^n \\ \Leftrightarrow m &= 1\end{aligned}$$

Maka orde reaksi total = m + n = 2+1 = 3

Untuk menentukan harga k, digunakan salah satu persamaan reaksi dan memasukan data yang telah diperoleh:

$$r = k [A]^m [B]^n$$

$$r = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^1$$

misal percobaan ke-2 $r = 0,006$

$$r_2 = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^1 \Leftrightarrow 0,006 = k [0,006]^2 [0,002]$$

$$k = \frac{7,2 \times 10^{-8}}{0,006} = 8,33 \cdot 10^4 \text{ mol dm}^3 \text{ s}^{-1}$$

2. Pada percobaan penentuan laju reaksi: $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{AB}_2$

Diperoleh data sebagai berikut.

No.	[A] (M)	[B] (M)	r (Ms^{-1})
1.	0,1	0,1	$1,20 \times 10^{-3}$
2.	0,2	0,1	$4,80 \times 10^{-3}$
3.	0,3	0,2	$2,16 \times 10^{-2}$
4.	0,2	0,3	$1,44 \times 10^{-2}$
5.	0,3	0,3	$3,24 \times 10^{-2}$

- Berdasarkan data tersebut tentukan orde reaksinya !
- Tentukan persamaan laju reaksinya!
- Tentukan Konstanta laju reaksinya!

Jawab :

- Untuk mencari orde reaksi zat A (yaitu n), dipilih data konsentrasi zat B yang sama yaitu data (1) dan (2) atau data (4) dan (5)

Berdasarkan data (1) dan (2) :

$$\begin{aligned}\frac{r_1}{r_2} &= \frac{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n}{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{1,20 \times 10^{-3}}{4,80 \times 10^{-3}} &= \frac{k[0,1]^m[0,1]^n}{k[0,2]^m[0,1]^n} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{4} &= \left(\frac{1}{2}\right)^n \\ \Leftrightarrow n &= 2\end{aligned}$$

Untuk mencari orde reaksi zat B (yaitu m), dipilih data konsentrasi zat B yang sama yaitu data (2) dan (4) atau data (3) dan (5)

Berdasarkan data (2) dan (4):

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n}{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{4,80 \times 10^{-3}}{1,44 \times 10^{-2}} = \frac{k[0,2]^m[0,1]^2}{k[0,2]^m[0,3]^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{1}{3}\right)^m$$

$$\Leftrightarrow m = 1$$

b. Persamaan laju reaksi $r = k [A]^2 [B]^1$

c. Konstanta laju reaksi (ambil salah satu data lalu masukkan nilai orde reaksinya yaitu n dan m)

Misal data (1)

$$r_1 = k [A]^m[B]^n$$

$$1,20 \times 10^{-3} = k [0,1]^1[0,1]^2$$

$$1,20 \times 10^{-3} = k \times 10^{-3}$$

$$k = 1,2$$

Lampiran

A. Instrumen Penilaian Kognitif

Indikator	Bentuk soal	Nomor Soal	Tingkatan kognitif
3.7.1 Menentukan persamaan laju reaksi	Uraian	2,3	C2
3.7.2 Menganalisis grafik jenis – jenis orde reaksi.		1	C3
3.7.3 Menentukan orde reaksi berdasarkan data percobaan		2,3	C3

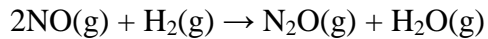
Lembar Kerja Peserta Didik 3

(Persamaan laju, Orde/Tingkat reaksi dan Tetapan/Konstanta Laju)

Nama :

Kelas :

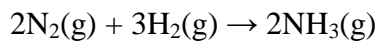
1. Persamaan reaksi :



Persamaan laju reaksinya adalah $r = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2] = x$

- Gambarkan grafik orde reaksi laju vs konsentrasi
- Jika konsentrasi NO dinaikkan dua kali semula sedangkan konsentrasi H_2 tetap, tentukanlah laju reaksinya?
- Jika konsentrasi NO dijadikan $\frac{1}{2}$ kali semula dan konsentrasi H_2 dinaikkan 4 kali semula, tentukanlah laju reaksinya?

2. Persamaan reaksi :



No	$[\text{N}_2]$ (M)	$[\text{H}_2]$ (M)	V (ms^{-1})
1	0,1	0,6	12×10^{-3}
2	0,2	0,6	48×10^{-3}
3	0,2	1,2	48×10^{-3}

Tentukan laju reaksi yang terjadi jika $[\text{N}_2] = 0,3 \text{ M}$ dan $[\text{H}_2] = 0,4 \text{ M}$!

3. Perhatikan data tabel berikut untuk reaksi $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$

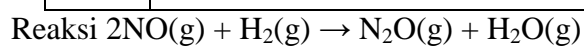
Percobaan	$[\text{A}] \text{ M}$	$[\text{B}] \text{ M}$	Waktu(s)
1	0,1	0,025	76
2	0,2	0,025	38
3	0,4	0,025	76
4	0,1	0,05	76
5	0,1	0,2	76

Berdasarkan data diatas, tentukan persamaan laju reaksinya !

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN

1.

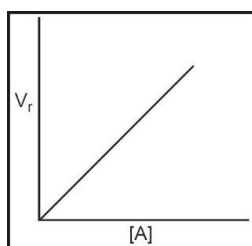
No	Konsep yang di skor	skor
1.	Grafik orde reaksi vs konsentrasi (NO = orde 2, H ₂ = orde 1)	2
2.	Perhitungan laju berdasarkan perubahan konsentrasi (2x) pada orde reaksi 2	1
3.	Perhitungan laju berdasarkan perubahan konsentrasi (1/2 x) pada orde reaksi 2 dan konsentrasi (4x) pada orde reaksi 1	1
	Jumlah	4



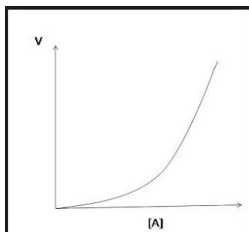
Persamaan laju reaksi

$$r = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2] = x$$

a. Grafik orde reaksi 2 (NO)



Grafik orde reaksi 1 (H₂)



b. Jika [NO] dinaikkan dua kali $[\text{NO}]_2 = 2 \times [\text{NO}]_1$

Dan [H₂] tetap $[\text{H}_2]_2 = [\text{H}_2]_1$

Maka, :

$$\begin{aligned}
 r_2 &= k [\text{NO}]_2^2 [\text{H}_2]_2 \\
 &= k [2 \times [\text{NO}]_1]^2 [[\text{H}_2]_1] \\
 &= 4k [\text{NO}]_1^2 [\text{H}_2]_1 \\
 &= 4x
 \end{aligned}$$

Laju reaksi akan meningkat 4 kali semula.

c. Jika $[\text{NO}]$ dijadikan $\frac{1}{2}$ kali semula = $[\text{NO}]_2 = \frac{1}{2} \times [\text{NO}]_1$

Dan $[\text{H}_2]$ menjadi 4 kali = $[\text{H}_2]_2 = 4 [\text{H}_2]_1$

Maka, :

$$\begin{aligned} r_2 &= k [\text{NO}]_2^2 [\text{H}_2]_2 \\ &= k \left[\frac{1}{4} \times [\text{NO}]_1 \right]^2 [4[\text{H}_2]_1] \\ &= k [\text{NO}]_1^2 [\text{H}_2]_1 \\ &= x \end{aligned}$$

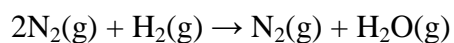
Laju reaksi ternyata sama dengan laju reaksi semula

(Skor 4)

2.

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Langkah pemilihan persamaan guna menghitung orde reaksi N_2 Perhitungan orde reaksi N_2	2
2.	Langkah pemilihan persamaan guna menghitung orde reaksi H_2 Perhitungan orde reaksi H_2	2
3.	Persamaan laju	1
4.	Perhitungan tetapan laju	1
5.	Penentuan laju dengan memasukkankonsentrasi yang berpengaruh	2
6.	Hasil dengan satuan	2
	Jumlah	10

Persamaan reaksi



Persamaan laju umum

$$r = k [\text{N}_2]^x [\text{H}_2]^y$$

Orde reaksi $[\text{N}_2]$, perhatikan data 1 dan 2

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k[\text{N}_2]^m[\text{H}_2]^n}{k[\text{N}_2]^m[\text{H}_2]^n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{12 \times 10^{-3}}{48 \times 10^{-3}} = \frac{k[0,1]^m[0,6]^n}{k[0,2]^m[0,6]^n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Leftrightarrow n = 2$$

Orde reaksi $[H_2]$, perhatikan data 1 dan 2

$$\frac{r_2}{r_3} = \frac{k[0,2]^m[0,6]^n}{k[0,2]^m[1,2]^n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{48 \times 10^{-3}}{48 \times 10^{-3}} = \frac{k[0,2]^m[0,6]^n}{k[0,2]^m[1,2]^n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{1} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Leftrightarrow n = 0$$

Persamaan laju reaksinya :

$$r = k [N_2]^2 [H_2]^0 \Leftrightarrow r = k [N_2]^2$$

Konstanta laju reaksi dengan data 2

$$r = k [N_2]^2$$

$$48 \times 10^{-3} = k [0,2]^2$$

$$48 \times 10^{-3} = k [0,2]^2$$

$$K = \frac{48 \times 10^{-3}}{0,04} = 12 \times 10^{-1}$$

Laju reaksi pada konsentrasi $N_2 = 0,3 \text{ M}$

$$r = 12 \times 10^{-1} [0,3]^2$$

$$= 0,108 \text{ M s}^{-1}$$

(Skor 10)

3. Harga $x \rightarrow$ orde Reaksi : $A + B \rightarrow C + D$

Persamaan umum laju reaksi : $r = k [A]^x [B]^y$

reaksi terhadap A \rightarrow cari $[B]$ yang sama

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

Karena yang diketahui bukan harga laju reaksi (r) tetapi t, maka kita pakai hubungan

$$r = \frac{1}{t}$$

$$\frac{r_2}{r_3} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

$$\frac{\frac{1}{t_2}}{\frac{1}{t_3}} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

$$\frac{t_3}{t_2} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

Maka harga orde reaksi [A] adalah

$$\frac{t_3}{t_2} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

$$\frac{38}{76} = \frac{k[0,2]^m[0,025]^n}{k[0,4]^m[0,025]^n}$$

$$\frac{38}{76} = \frac{[0,2]^m}{[0,4]^m}$$

$$m = 1$$

Orde reaksi [B]

$$\frac{t_4}{t_5} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n}$$

$$\frac{76}{76} = \frac{k[0,1]^m[0,05]^n}{k[0,1]^m[0,2]^n}$$

$$\frac{76}{76} = \frac{[0,05]^n}{[0,2]^n}$$

$$n = 0$$

persamaan laju reaksinya : $v = k [A]^x [B]^y = k [A]^1 [B]^0 = k [A]$

(skor 6)

Lampiran
Latihan Soal
“Laju Reaksi”

1. Penentuan laju reaksi : $2A(g) + 3B_2(g) \rightarrow 2AB_3(g)$, dilakukan dengan mengukur perubahan konsentrasi A setiap 5 detik sehingga didapatkan data berikut

Waktu (s)	0	5	10
[A] (mol/L)	0,1	0,08	0,065

Tentukan :

- Laju reaksi rata-rata dari gas A pada setiap selang waktu.
 - Laju reaksi rata-rata setiap selang waktu berdasarkan gas AB_3 yang dihasilkan.
2. Laju reaksi pada reaksi : $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$ diukur berdasarkan berkurangnya konsentrasi gas oksigen setiap detik. Jika pada suhu tertentu laju reaksinya adalah 0,024 mol/L detik, hitunglah laju reaksi jika diukur berdasarkan :
- Berkurangnya gas NO_2 setiap detik.
 - Bertambahnya gas N_2O_5 tiap detik.
3. Setiap kenaikan suhu sebesar $10^\circ C$ mengakibatkan suatu reaksi berlangsung 2 kali lebih cepat. Jika reaksi terjadi pada $20^\circ C$, reaksi akan berlangsung selama 30 menit. Berapa lama reaksi tersebut akan berlangsung pada suhu $40^\circ C$?

4. Perhatikan tabel berikut ini :

Suhu [$^\circ C$]	20	25	30
Laju Reaksi (mol/Ls)	$0,1 \times 10^{-3}$	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,4 \times 10^{-3}$

Berdasarkan tabel tersebut, perkirakan laju reaksi pada $5^\circ C$ dan $50^\circ C$.

5. Dalam ruangan 2 Liter terdapat reaksi $P_4(g) \rightarrow 4P(g)$
Sebanyak 4 mol gas P_4 terurai menjadi gas P. Setelah 8 detik terdapat 2 mol gas P. berapa laju reaksinya?
6. Sebuah reaksi $A + 2B \rightarrow C$ dengan persamaan laju $r = k[A][B]^2$. Tentukan laju reaksi apabila konsentrasi A dan B dinaikkan 2 kali!
7. Laju reaksi dari suatu gas dinyatakan sebagai $r = k[A][B]^2$. Bila volume yang ditempati gas tiba – tiba diperkecil $\frac{1}{2}$ kali volume semula, maka berapa laju reaksinya apabila dibandingkan dengan laju reaksi semula menjadi dan simpulkan?

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN

1. Pembahasan :

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Rumus laju penguraian $r_A = - \frac{\Delta A}{\Delta t}$	1
2.	Selisih konsentrasi $\Delta A = [A]_{t_{akhir}} - [A]_{t_{awal}}$	1
3.	Selisih waktu $\Delta t = t_{akhir} - t_{awal}$	1
4.	Hasil akhir dan satuan	2
	Jumlah	5

a. Selang waktu 0-5 detik

$$r_A = - \frac{\Delta A}{\Delta t} = - \frac{(0,08 - 0,1)}{(5 - 0)} = 4 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

Selang waktu 5-10 detik

$$r_A = - \frac{\Delta A}{\Delta t} = - \frac{(0,065 - 0,08)}{(10 - 5)} = 3 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

(skor 10)

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Hubungan laju penguraian reaktan dengan laju pembentukan produk	1
2.	Pengaruh koefisien terhadap laju reaksi ($r_b = \frac{koef_b}{koef_a} \times r_a$)	1
3.	Hasil akhir dan satuan	2
	Jumlah	4

b. Selang waktu 0-5 detik

$$r_{AB_3} = \frac{Koefisien AB_3}{Koefisien A} \times V_A = \frac{2}{2} \times 4 \times 10^{-3} \text{ M/s} = 4 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

Selang waktu 5-10 detik

$$r_{AB_3} = \frac{Koefisien AB_3}{Koefisien A} \times r_A = \frac{2}{2} \times 3 \times 10^{-3} \text{ M/s} = 3 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

(skor 8)

2. Pembahasan :

Menentukan laju reaksi suatu zat dapat ditentukan dengan membandingkan koefisien dengan zat yang sudah diketahui laju reaksinya.

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Hubungan laju penguraian reaktan dengan laju pembentukan produk	1
2.	Pengaruh koefisien terhadap laju reaksi ($r_b = \frac{koef\ b}{koef\ a} \times r_a$)	1
3.	Hasil akhir dan satuan	2
	Jumlah	4

$$r_{NO_2} = \frac{k NO_2}{k O_2} \times V_A = \frac{4}{1} \times 0,024 \text{ mol/Ls} = 0,096 \text{ mol/Ls}$$

$$r_{N_2O_5} = \frac{k N_2O_5}{k O_2} \times V_A = \frac{2}{1} \times 0,024 \text{ mol/Ls} = 0,048 \text{ mol/Ls}$$

(skor 8)

3. Pembahasan :

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Penulisan data yang diketahui	1
2.	Penulisan rumus pengaruh suhu terhadap laju reaksi	1
3.	Perhitungan	1
4.	Hasil akhir dan satuan	2
	Jumlah	5

Diketahui :

Kenaikan laju reaksi (n) = 2

Kenaikan suhu (ΔT) = 10°C

T₁ = 20°C

T₂ = 40°C

t₂₀ = 30 menit

$$t_{40} = \frac{1^{\left(\frac{T_2-T_1}{\Delta T}\right)}}{n} \times t_{20}$$

$$t_{40} = \frac{1^{\left(\frac{40^\circ\text{C}-20^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}}\right)}}{2} \times 30 = 7,5 \text{ menit}$$

(skor 5)

4. Pembahasan :

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Penulisan data yang diketahui	1
2.	Penulisan rumus pengaruh suhu terhadap laju reaksi	1
3.	Perhitungan	1
4.	Hasil akhir dan satuan	2
	Jumlah	5

- Diketahui :

Kenaikan laju reaksi (n) = 2 (dari suhu 20°C ke 25°C)

Kenaikan suhu (ΔT) = 5°C (dari suhu 20°C ke 25°C)

$$r_{20} = 0,1 \times 10^{-3}$$

- Menentukan laju reaksi pada 5°C jika dibandingkan laju reaksi pada suhu 20°C

$$T_1 = 5^\circ\text{C} \quad T_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$r_{20} = n^{\left(\frac{T_2-T_1}{\Delta T}\right)} \times r_5$$

$$0,1 \times 10^{-3} = 2^{\left(\frac{20^\circ\text{C}-5^\circ\text{C}}{5^\circ\text{C}}\right)} \times r_5$$

$$r_5 = \frac{0,1 \times 10^{-3}}{8} = 0,0125 \times 10^{-3} = 1,25 \times 10^{-5} \text{ mol/Ls}$$

- Menentukan laju reaksi pada 50°C jika dibandingkan laju reaksi pada suhu 20°C.

$$r_{50} = n^{\left(\frac{T_2-T_1}{\Delta T}\right)} \times V_{20}$$

$$r_{50} = 2^{\left(\frac{50-20}{5}\right)} \times 0,1 \times 10^{-3} = 6,4 \times 10^{-3} \text{ mol/Ls}$$

(skor 10)

5. Pembahasan:

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Perhitungan konsentrasi molaritas (M =	1

	$\frac{\text{mol}}{\text{L (larutan)}}$	
2.	Pengaruh koefisien terhadap laju reaksi $(r_b = \frac{\text{koef}_b}{\text{koef}_a} \times r_a)$	1
3.	Hasil akhir dan satuan	4 (2 x perhitungan @2)
	Jumlah	6

Laju pembentukan gas P = $\frac{\frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}}}{8 \text{ detik}} = 0,125 \text{ M/detik}$

Laju penguraian gas P₄ = $\frac{1}{4} \times \frac{\frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}}}{8 \text{ detik}} = 0,3125 \text{ M/detik}$

(skor 6)

6. Pembahasan:

No	Konsep yang di skor	skor
1.	$r = k [A] [B]^2$	1
2.	$r_2 = k 2[A] 2[B]^2$	1
3.	$r_2 = 8 k$	1
	Jumlah	3

$r = k [A] [B]^2$

$r_2 = k 2[A] 2[B]^2$

$r_2 = 8 k$

(skor 3)

7. Pembahasan:

No	Konsep yang di skor	skor
1.	Menyatakan hubungan antara konsentrasi dengan volume. (konsentrasi dan volume berbanding terbalik), perhitungan atau pernyataan	2
2.	$r = k [A] [B]^2$	1
3.	$r = 8 k$	1
4.	Perbandingan laju awal dengan laju setelah perubahan volume, pernyataan bahwa laju menjadi 8 kali lebih cepat dari semula	1
	Jumlah	5

Diketahui hubungan antara konsentrasi dengan volume:

Molaritas = $\frac{mol}{volume (L)}$ maka apabila volume diperkecil, konsentrasi akan meningkat.

$$r = k [A] [B]^2$$

misalkan konsentrasi A dan B mula – mula 2 mol/L maka

$$r \text{ mula – mula} = k [2] [2]^2 = 8k$$

apabila volume diperkecil maka menjadi setengah kali maka

$$\text{konsentrasi A dan B} = 2 \text{ mol/ } 500\text{mL} = 4\text{M}$$

$$r = k [4] [4]^2 = 64k$$

perbandingan laju reaksi akhir dengan laju reaksi mula – mula

$$\frac{64}{8} = 8 \text{ kali lebih cepat}$$

(skor 5)

SKOR TOTAL = 55

$$\text{Penilaian: } \frac{\text{skor didapat}}{\text{skor total}} \times 100 = \text{nilai}$$

JARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/1

Materi Pokok : Laju Reaksi

Sub Materi : Persamaan Laju dan Orde Reaksi

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

OO.Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan,

teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

PP.Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7	Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	
4.7	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	<p>4.7.1 Melakukan percobaan faktor –faktor yang memengaruhi laju reaksi (konsentrasi dan suhu).</p> <p>4.7.2 Melakukan percobaan tentang hubungan orde reaksi dengan persamaan laju.</p> <p>4.7.3 Menentukan persamaan laju dan orde reaksi berdasarkan data yang diperoleh melalui percobaan.</p> <p>4.7.4 Menyimpulkan hubungan antara faktor laju (konsentrasi dan suhu) terhadap laju reaksi.</p> <p>4.7.5 Menggambarkan grafik hubungan antara konsentrasi pereaksi terhadap waktu.</p> <p>4.7.6 Menyimpulkan hubungan antara konsentrasi terhadap waktu berdasarkan grafik.</p> <p>4.7.7 Menyimpulkan hubungan antara waktu dengan laju reaksi.</p>

QQ.Tujuan Pembelajaran

Melalui penerapan model pembelajaran *Conseptual Learning* (pembelajaran konseptual) dengan memahami konsep dari dan mengolah informasi terhadap kegiatan sehari – hari yang menerapkan materi laju reaksi dengan mengerjakan LKPD peserta didik dapat dengan aktif, memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan percaya diri.

RR. Materi pembelajaran

Materi prasyarat : Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi laju reaksi
Teori tumbukan

Materi inti : Persamaan laju
Orde reaksi

SS. Metode Pembelajaran

Praktikum, Diskusi kelompok, Tanya jawab

TT. Media Pembelajaran

Peralatan dan bahan praktikum, LKPD

UU. Sumber Belajar

Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

Sudarmo, Unggul. 2013. *KIMIA : untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.

VV. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Waktu	Nilai Karakter
Pendahuluan	<p>Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan presensi.</p> <p>Apersepsi: <i>Peserta didik ditanyai bagaimana caranya mendapatkan data guna menghitung orde reaksi dari suatu reaksi ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik dibimbing oleh guru untuk melakukan percobaan terkait orde reaksi dan pembedaan bahwa factor suhu dan 	10 menit	Kedisiplinan, peduli, rasa ingin tahu

	<p>konsentrasi dapat mempengaruhi laju reaksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menerima informasi topik, tujuan, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan peserta didik. ○ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok (masing-masing kelompok \pm 4 orang). ○ Setiap kelompok peserta didik menerima peralatan dan bahan praktikum serta LKPD. 		
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik melakukan percobaan sesuai petunjuk yang terdapat dalam LKPD ○ Peserta didik mengamati percobaan yang dilakukan. ○ Peserta didik mengamati bagaimana faktor laju (konsentrasi dan suhu) dapat memengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk suatu reaksi terjadi. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bagaimana cara menentukan persamaan laju dan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang dilakukan?</i> - <i>Bagaimana menggambarkan grafik hubungan antara konsentrasi pereaksi dengan waktu?</i> - <i>Bagaimana hubungan antara laju reaksi dengan waktu?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik melakukan percobaan untuk memperoleh data waktu yang dibutuhkan untuk suatu reaksi terjadi. ○ Peserta didik secara berkelompok dan berdiskusi tentang pertanyaan – pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. ○ Peserta didik mencari literature dari buku maupun internet. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menganalisis hubungan antara faktor laju (konsentrasi dan suhu) pada percobaan dengan laju reaksi berdasarkan pengetahuan yang telah didapat. ○ Peserta didik menganalisis hubungan antara konsentrasi pereaksi dengan waktu berdasarkan pengetahuannya 	70 menit	Kerjasama, tanggungjawab, teliti, kritis, percaya diri, kreatif

	<p>tentang laju reaksi yang telah didapat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik menyimpulkan hasil temuannya dari diskusi kelompok. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Peserta didik mengkomunikasikan hasil percobaannya dengan laporan praktikum yang dibuat secara individu. ○ Peserta didik melakukan tanya-jawab jika masih ada yang belum dipahami. 		
Kegiatan akhir	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan penjelasan tambahan apabila jawaban peserta didik kurang lengkap. ○ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum dipahami. ○ Guru meminta dan membantu peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan lain dalam kehidupan sehari – hari yang berhubungan dengan faktor yang berpengaruh pada laju reaksi. ○ Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. 	10 menit	Tanggungjawab, responsif, komunikatif

WW. Penilaian hasil pembelajaran

Penilaian kognitif : laporan praktikum

Penilaian afektif : sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung

Penilaian psikomotorik : Ketrampilan peserta didik dalam melakukan percobaan

XX. Instrumen Penilaian

Penilaian kognitif : Pedoman penilaian laporan praktikum

Penilaian afektif : Lembar pengamatan sikap (terlampir)

Penilaian psikomotorik : Lembar pengamatan ketrampilan

Yogyakarta, 21 Oktober 2017

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran
PETUNJUK PRAKTIKUM
Orde Reaksi dan Persamaan Laju

Tujuan:

1. Menentukan orde reaksi dan persamaan laju berdasarkan data percobaan.
2. Menjelaskan hubungan antara konsentrasi pereaksi dengan waktu
3. Menjelaskan hubungan antara waktu dengan konsentrasi.

Alat dan Bahan

Alat-alat

- Gelas Kimia
- Erlenmeyer
- Gelas ukur
- Stopwatch
- Termometer
- Pembakar Spiritus
- Kertas
- Spidol
- Kasa dan kaki tiga

Bahan-bahan

- Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M
- Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M
- Larutan HCl 1 M
- Larutan HCl 2 M
- Aquades

Prosedur Percobaan

Percobaan 1 : Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi

1. Menyiapkan kertas putih yang diberi tanda X
2. Siapkan Erlenmeyer di atas kertas yang telah ditandai
3. Ukur dan masukkan 5 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M dalam Erlenmeyer
4. Ukur dan masukkan 5 ml HCl 1 M dalam Erlenmeyer yang telah terisi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M
5. Amati dan catat waktu yang dibutuhkan hingga tanda X menghilang (waktu dihitung sejak larutan HCL dituangkan hingga tanda silang sudah tidak tampak)
6. Ulangi prosedur yang sama dengan menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M – HCl 2 M dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M – HCl 2 M.

Percobaan 2 : Pengaruh Suhu (40°) terhadap Laju Reaksi

1. Menyiapkan kertas putih yang diberi tanda X
2. Siapkan Erlenmeyer di atas kertas yang telah ditandai
3. Ukur 5 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M , masukan ke dalam gelas kimia dan panaskan larutan dengan pembakar spiritus hingga suhunya 40°C (gunakan termometer).
4. Sambil menunggu pemanasan ukur 5 ml HCl 1 M
5. Masukkan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M yang telah dipanaskan ke dalam Erlenmeyer .
7. Masukan 5 ml HCl 1 M ke dalam Erlenmeyer yang telah terisi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M
8. Ulangi prosedur yang sama dengan menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M – HCl 2 M dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M – HCl 2 M.

Catatan: untuk mengamati pengaruh faktor suhu maka bandingkan data pada percobaan 1 dengan data percobaan 2 pada konsentrasi yang sama.

Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik

Kelompok (): _____

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Data Pengamatan

Percobaan 1 : Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi

Larutan mula – mula $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: 0,2 M

Larutan mula – mula HCl : 2 M

No	$[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$	V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	V aquades	$[\text{HCl}]$	V HCl	V aquades	Waktu (detik)
1	0,1 M			1M			
2	0,1 M			2M			
3	0,2M			2M			

Percobaan 2 : Pengaruh Suhu (40°) terhadap Laju Reaksi

Larutan mula – mula $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: 0,2 M

Larutan mula – mula HCl : 2 M

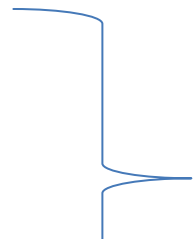
No	$[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$	V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	V aquades	$[\text{HCl}]$	V HCl	V aquades	Waktu (detik)
1	0,2 M			2M			
2	0,1 M			2M			
3	0,1M			1M			

Pertanyaan:

1. Tentukan orde reaksi masing – masing pereaksi, orde reaksi total, persamaan laju dan konstanta laju dari data yang diperoleh!
 2. Berdasarkan data percobaan yang telah anda dapat, jelaskan bagaimaa pengaruh konsentrasi serta pengaruh suhu terhadap laju reaksi!
 3. Jelaskan hubungan antara konsentrasi dengan waktu!
 4. Jelaskan hubungan antara waktu dengan laju reaksi!
- (jawaban dituliskan di laporan praktikum resmi!)

Format Laporan Resmi Praktikum

1. Cover
2. Tujuan Percobaan



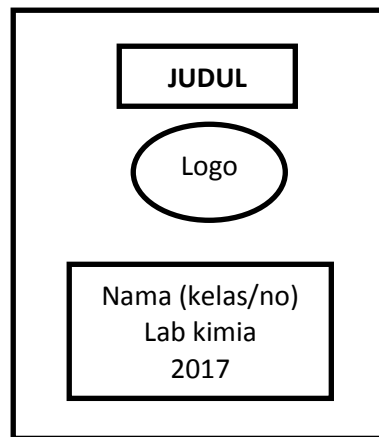
3. Dasar teori : min dari 3 sumber (buku, jangan blog ya...)
4. Alat bahan
5. Cara kerja
6. Data percobaan
7. Perhitungan
8. Kesimpulan

Folio

9. Ttd Praktikan

10. Jawaban pertanyaan
11. Daftar pustaka

Desain cover : HVS A4



Nb:

- a. Untuk praktikum hari Senin 23 Oktober 2017, pakai baju olahraga (maaf tidak dapat pinjaman jas praktek)
- b. Tolong untuk LKPD yang belum dikumpulkan, dikumpulkan sebelum praktikum agar bisa segera dikoreksi untuk bahan belajar persiapan UH.
- c. Materi pretest sebelum praktikum terkait keamanan dan keselamatan kerja di lab (cma 5 soal)
- d. Laporan resmi dikumpulkan Sabtu 28 / Senin 30 Oktober 2017 (kesepakatan kelas)
- e. Agenda:
Senin 30 Oktober 2017 masuk materi baru "Kesetimbangan"

Pembagian kelompok (6 @ 4 orang):

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5	Kelompok 6
Aziz	Gilang	Irul	Kresna	Rama	Ilyas
Maya	Mufliha	Hafsa	Putrima	Fahmia	Sarastina
Nura	Alifa	Bagas	Umar	Lisa	Alqonita
Syifa	Masfufah	Talitha	Atina	Farah	Rania

Pedoman Penilaian Laporan Praktikum

No	Aspek yang dinilai	Skala skor	Rubrik penilaian
1.	Kesesuaian format penilaian	4	Format sesuai dengan yang diminta + terdapat lampiran
		3	Format sesuai dengan yang

			diminta
		2	1-3 format laporan tidak sesuai
		1	Laporan tidak sesuai dengan format
2.	Kelengkapan dan kesesuaian isi	4	Penggunaan dasar teori ≥ 3 sumber buku, perhitungan dan jawaban pertanyaan tepat
		3	Penggunaan dasar teori 2-1 sumber buku atau bukan buku (blog), perhitungan dan jawaban pertanyaan tepat
		2	Penggunaan dasar teori 2-1 sumber buku atau bukan buku (blog), perhitungan dan jawaban pertanyaan kurang tepat
		1	Terdapat dasar teori, perhitungan dan jawaban pertanyaan
3.	Perhitungan dan Jawaban pertanyaan	4	Perhitungan dan jawaban pertanyaan benar
		3	Terdapat kesalahan pada perhitungan atau pada jawaban pertanyaan
		2	Terdapat perhitungan dan jawaban pertanyaan namun terdapat kesalahan pada keduanya
		1	Terdapat perhitungan atau jawaban pertanyaan
4.	Pengumpulan laporan	4	Pengumpulan laporan tepat waktu
		3	Pengumpulan laporan ≤ 3 hari
		2	Pengumpulan laporan ≥ 3 hari
		1	Laporan dikumpulkan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII
Materi Pokok : Senyawa Hidrokarbon
Alokasi Waktu : 12 x 45 menit

YY. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

ZZ. Kompetensi Dasar

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.1	Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan penggolongan senyawanya	3.1.1 Menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen dengan atom hidrogen.
		3.1.2 Menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk alkana, alkena, dan alkuna
		3.1.3 Menemukan kekhasan atom karbon

		dapat membentuk rantai karbon yang panjang
		3.1.4 Menentukan jenis atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener dari suatu senyawa hidrokarbon.
		3.1.5 Mengidentifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon melalui percobaan.
		3.1.6 Menganalisis sifat-sifat fisik senyawa alkana, alkena, dan alkuna berdasarkan tabel.
		3.1.7 Menemukan jumlah isomer dari suatu rumus molekul senyawa hidrokarbon
4.1	Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	4.1.1 Mengkomunikasikan hasil diskusi tentang kekhasan atom karbon dan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom C yang terikat dari rantai atom karbon.
		4.1.2 Mengemukakan kesimpulan tentang kekhasan atom karbon dan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom C yang terikat dari rantai atom karbon.
		4.1.3 Merangkai alat percobaan identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.
		4.1.4 Melakukan percobaan identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.
		4.1.5 Mengkomunikasikan hasil pengamatan data percobaan dalam bentuk lisan dan tulisan.
		4.1.6 Mengkomunikasikan hasil diskusi sifat-sifat fisik senyawa alkana, alkena, dan alkuna.
		4.1.7 Mengemukakan kesimpulan tentang isomer dari hidrokarbon

AAA. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pengetahuan

- 3.1.1.1 Peserta didik dapat menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen dengan atom hidrogen.
- 3.1.2.1 Peserta didik dapat menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk alkana, alkena, dan alkuna.
- 3.1.3.1 Peserta didik dapat menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk rantai karbon yang panjang
- 3.1.2.1 Peserta didik dapat menentukan jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat dari rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tertier dan kuartener)
- 3.1.1. Peserta didik dapat mengidentifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon melalui percobaan di laboratorium.

Tujuan keterampilan

- 4.1.1.1 Peserta didik terampil mengkomunikasikan hasil diskusi tentang kekhasan atom karbon dan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom C yang terikat dari rantai atom karbon.
- 4.1.1.2 Peserta didik terampil mengemukakan kesimpulan tentang kekhasan atom karbon dan jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom C yang terikat dari rantai atom karbon.
- 4.1.1.3 Peserta didik terampil merangkai alat percobaan tentang identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.
- 4.1.1.4 Peserta didik terampil melakukan percobaan identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.
- 4.1.1.5 Peserta didik terampil mencatat hasil percobaan identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.
- 4.1.1.6 Peserta didik terampil mengkomunikasikan hasil pengamatan data percobaan dalam bentuk lisan dan tulisan tentang identifikasi atom C dan H dalam senyawa hidrokarbon.

BBB. Materi Pembelajaran

- 1. Materi prasyarat:
 - Struktur lewis
 - Tata nama senyawa organik
- 2. Materi Inti
 - Kekhasan atom karbon
 - Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner

- Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna
- Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna
- Isomer
- Reaksi senyawa hidrokarbon

CCC. Strategi Pembelajaran

1. model pembelajaran : inquiry terbimbing
2. pendekatan : saintific (5M)

DDD. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

Media pembelajaran:

1. papan tulis dan spidol.
2. Powerpoint
3. LKPD

Sumber belajar :

1. Sudarmo, Unggul (2013). *Kimia untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta, penerbit Erlangga.
2. Johari, dan Rachmawati (2004). *Kimia SMA untuk kelas X*. Jakarta. Penerbit Erlangga
3. Johari, J.M.C, dan M. Rachmawati. 2007. *Kimia SMA dan MA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga
4. Sandri Justiana dan Muchtaridi (2009). *Kimia I SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.
5. Sunarya, Yayan. dan Agus Setiabudi. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia I : Untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

EEE. Langkah-langkah Pembelajaran (konsep)

Pertemuan 1-2

Tahapan kegiatan	Kegiatan peserta didik	Nilai	Alokasi waktu
Kegiatan Awal 1. Etika Pendahuluan	➤ Peserta didik menjawab salam guru ➤ Peserta didik berdoa sebelum memulai proses pembelajaran ➤ Peserta didik menginformasikan temannya yang tidak hadir	Religius	5 menit

2. Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengingat kembali mengenai tata nama senyawa organik (alkana,alkena, dan alkuna) 	Rasa ingin tahu	
3. Motivasi	<p><i>“peserta didik ditanya bagaimana penamaan senyawa alkana, alkena dan alkuna”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik memperhatikan slide power point yang ditampilkan guru mengenai berbagai contoh senyawa karbon khususnya hidrokarbon yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. <p><i>“Dari slide tersebut peserta didik diharapkan termotivasi untuk mempelajari hidrokarbon dengan mengetahui bahwa senyawa hidrokarbon sangat banyak digunakan dalam kehidupan sehari- hari”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. ➤ Peserta didik dibagi ke dalam 3 kelompok dan masing-masing dibagikan LKS. 		
Kegiatan inti			
1. Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengamati fenomena mengenai kekhasan atom karbon melalui slide power point dan LKS yang ditampilkan dan dibagikan guru. <p><i>“diharapkan peserta didik bertanya mengapa di alam tidak ada senyawa CH_2 tetapi yang ada CH_4 sebagai senyawa hidrokarbon yang paling sederhana”</i></p>	Teliti	1 menit
2. Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menuliskan rumusan masalah di LKS berdasarkan fenomena yang telah diamati. 	Rasa ingin tahu	1 menit

	<i>“mengapa di alam tidak ada senyawa CH_2 tetapi hanya ada CH_4) sebagai senyawa hidrokarbon yang paling sederhana”?</i>		
3. Mengumpulkan data	➤ peserta didik mengerjakan soal-soal yang terdapat pada LKS secara berkelompok	Bertanggung jawab	10 menit
4. Mengasosiasi	➤ setelah peserta didik selesai, salah satu perwakilan kelompok diminta untuk mempersentasikan jawabannya didepan kelas . ➤ anggota kelompok lain menanggapi jawaban yang dipresentasikan oleh teman dari kelompok lain. ➤ peserta didik memperhatikan slide yang ditampilkan guru untuk mencocokkan jawaban yang telah dikerjakan.	Bekerja sama	5 menit
5. Mengkomunikasikan	➤ Salah satu peserta didik menyimpulkan mengenai kekhasan atom karbon dan mengenai atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener.	Komunikatif	3 menit
Kegiatan akhir	➤ Peserta didik mengerjakan soal-soal evaluasi harian ➤ Peserta didik memperhatikan penyampaian guru mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. ➤ Peserta didik menjawab salam penutup dari guru	Bertanggung jawab	5 menit

Langkah-langkah Pembelajaran (praktikum)

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan 1. Etika Pembukaan	➤ Peserta didik menjawab salam yang diucapkan oleh guru ➤ Peserta didik diminta berdoa terlebih dahulu sebelum kegiatan pembelajaran dimulai,	Religius	5 menit

<p>2. Apersepsi</p> <p>3. Motivasi</p>	<p>dalam hal ini guru menunjuk salah satu peserta didik untuk memimpin doa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menginformasikan temannya yang tidak hadir. ➤ Melalui tanya jawab, peserta didik diingatkan kembali materi pertemuan sebelumnya tentang pengertian senyawa hidrokarbon dan reaksi pembakaran senyawa hidrokarbon. ➤ Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh guru tentang pentingnya belajar supaya lulus ketika menghadapi ujian dan menjadi peserta didik yang berprestasi di sekolahnya. ➤ Peserta didik diminta untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan untuk mengikuti pembelajaran. ➤ Peserta didik menerima informasi tentang tujuan pembelajaran dan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan. ➤ Peserta didik dibagi kedalam dua kelompok masing-masing terdiri dari 4 orang, kemudian masing-masing kelompok diberikan LKS untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan arahan guru. 	<p>Rasa ingin tahu</p>	<p>15 menit</p>
<p>Kegiatan Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <p>2. Menanya</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik mengamati fenomena tentang contoh senyawa hidrokarbon melalui gambar pada LKS dan slide power point yang ditampilkan oleh guru. <ul style="list-style-type: none"> 1) Bensin dan lilin (parafin) berasal dari minyak bumi. 2) Fenomena pembakaran sempurna bensin menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) 3) Setiap senyawa hidrokarbon mengandung atom C dan H ➤ Peserta didik bertanya setelah mengamati fenomena yang telah ditampilkan pada LKS dan slide power point. Pertanyaan yang 	<p>Teliti</p> <p>Rasa ingin tahu</p>	<p>110 menit</p>

	<p>diharapkan muncul dari peserta didik adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah pembakaran sempurna lilin (parafin) akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) dan uap air (H_2O)? 2) Apakah lilin (parafin) juga termasuk kedalam senyawa hidrokarbon? 		
3. Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik dalam kelompok diminta untuk berdiskusi dan mengumpulkan data dengan cara melakukan percobaan identifikasi atom C dan H pada senyawa lilin (parafin) sesuai dengan prosedur di dalam LKS. Jika peserta didik menemukan kesulitan dalam melakukan percobaan, maka peserta didik boleh bertanya kepada guru. ➤ Selama peserta didik bekerja, guru membimbing dan memfasilitasi. ➤ Peserta didik mencatat data yang diperoleh dari hasil percobaan di dalam tabel pengamatan. 	Bertanggung jawab	
4. Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Melalui data yang telah diperoleh, peserta didik dalam kelompok menganalisis dan membuat kesimpulan tentang hasil percobaan dengan bimbingan guru. 	Bekerja sama Komunikatif	
5. Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Salah satu kelompok diminta untuk mempresentasikan kesimpulan dari hasil percobaannya di depan kelas. Sementara kelompok lain, boleh bertanya, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan. ➤ Peserta didik mengumpulkan LKS dan tugas diskusi kepada guru. 	Bertanggung jawab	
Kegiatan Akhir Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan penguatan terhadap hasil percobaan yang dilakukan oleh peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi dan melengkapi jawaban yang kurang tepat. ➤ Secara bersama-sama peserta didik diminta untuk menyimpulkan hasil pembelajaran tentang identifikasi atom C dan H dengan bimbingan guru. ➤ Peserta didik mengerjakan soal evaluasi yang 	Bertanggung jawab	20 menit

	<p>diberikan oleh guru.</p> <p>➤ Peserta didik diberi tugas baca tentang kekhasan atom karbon, atom C primer, sekunder, tertier dan kwarterner.</p>		
--	---	--	--

Pertemuan 4

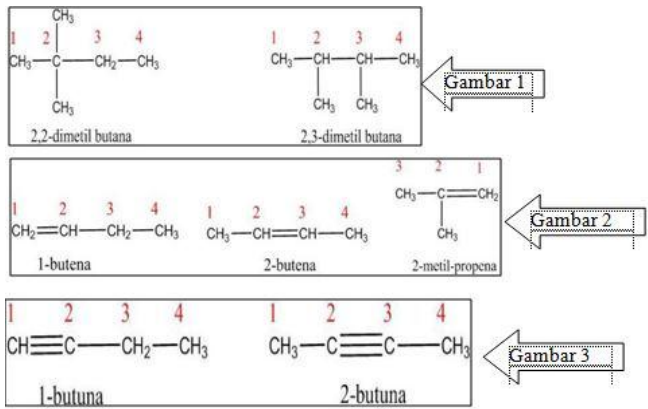
Tahapan kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi waktu
Kegiatan Awal 1. Etika Pendahuluan	1. Peserta didik membalas salam yang diucapkan dari guru. 2. Ketua kelas menyiapkan anggotanya dan melaksanakan doa bersama sebelum memulai pelajaran. 3. Peserta didik memberikan informasi kepada guru tentang temannya yang tidak hadir.	Religius	5 menit
2. Apersepsi 3. Motivasi	<p>Peserta didik termotivasi dari pertanyaan yang telah dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> - apakah yang dinamakan mendidih? - pada saat mengapa campuran dikatakan mendidih? - apa itu titik didih? <p>Peserta didik mengamati 2 gambar artis yang ditampilkan di power point dan membandingkan kedua gambar tersebut berdasarkan karakter fisiknya sebagai tambahan motivasi untuk peserta didik.</p> <p>Peserta didik memperhatikan dan membaca materi pokok yang akan dipelajari serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	Rasa ingin tahu	10 menit
Kegiatan inti 1. Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati tabel sifat-sifat fisik senyawa alkana, alkena dan alkuna yang ditampilkan di power point. 	Teliti	5 menit

2. Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diharapkan bertanya setelah mengamati tabel tersebut. - Bagaimana hubungan Mr dan titik didih dalam sifat-sifat fisik senyawa hidrokarbon? - Bagaimana hubungan panjang rantai karbon atau rumus molekul dan titik didih? <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik duduk berkelompok. 2. Membagikan LKS 	Rasa ingin tahu	5 menit
3. Mengumpulkan data	<p>Peserta didik mendiskusikan masalah yang diberikan berdasarkan LKS yang dibagikan bersama dengan kelompoknya masing-masing.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Kelompok 1: Mendiskusikan dan menganalisis tabel sifat-sifat fisik senyawa alkana b. Kelompok 2: Mendiskusikan dan menganalisis tabel sifat-sifat fisik senyawa alkena. c. Kelompok 3: Mendiskusikan dan menganalisis tabel sifat-sifat fisik senyawa alkuna. 	Bertanggung jawab	10 menit
4. Mengasosiasi	<p>Peserta didik bersama dengan kelompoknya mengasosiasikan sifat-sifat fisik senyawa alkana, alkena dan alkuna berdasarkan tabel dari hasil diskusi dan analisis kelompoknya.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan hubungan Mr dengan panjang rantai karbon. b. Menjelaskan hubungan Mr dengan titik didih masing-masing senyawa. c. Mengurutkan contoh-contoh senyawa berdasarkan kenaikan titik didihnya 	Bekerja sama	10 menit

	d. Menjelaskan perubahan wujud pada senyawa-senyawa alkana, alkena dan alkuna.		
5. Mengkomunikasikan	Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompoknya yang telah mereka tuliskan dalam LKS dan peserta didik dari kelompok lain memperhatikan dan menanggapi hasil diskusi kelompok yang tampil.	Komunikatif	30 menit
Kegiatan akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru. 2. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi 3. Peserta didik memperoleh informasi tentang materi pelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 4. Peserta didik menjawab salam dari guru 	Bertanggung jawab	15 menit

Pertemuan 5

Tahapan kegiatan	Rincian kegiatan	Nilai	Alokasi waktu
Kegiatan Awal 1. Etika Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam pembuka yang diucapkan oleh guru • Peserta didik berdoa sebelum memulai proses pembelajaran • Peserta didik menginformasikan temanya yang tidak hadir 	Religius	5 menit
2. Apersepsi 3. Motivasi	<p>Apersepsi : masih ingatkah kalian dengan senyawa hidrokarbon ? apakah yang dimaksud dengan senyawa hidrokarbon?</p> <p>Motivasi : jika kalian diberikan selembar kertas dan diarahkan oleh guru untuk membuat sesuatu dari kertas tersebut apa yang akan kalian</p>	Rasa ingin tahu	20 menit

	<p>lakukan? Apakah kalian akan menulis dikertas tersebut atau akan membentuk kertas tersebut menyerupai suatu benda, tentu hal itu mungkin terjadi diantara kalian pasti akan melakukan hal yang berbeda terhadap kertas tersebut, sehingga dari kertas tersebut akan menghasilkan beberapa bentuk atau hasil.</p> <p>Peserta didik mengetahui tentang tujuan pembelajaran</p>		
<p>Kegiatan inti</p> <p>1. Mengamati</p>	<p>Peserta didik memperhatikan pemaparan ringkasan materi tentang isomer</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk berkelompok berdasarkan kelompok yang telah ditentukan oleh guru. • peserta didik mengamati gambar tentang rumus struktur senyawa hidrokarbon yang diberikan atau ditampilkan oleh guru 	Teliti	5 menit
2. Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan disebut apakah rumus molekul yang memiliki rumus molekul sama tetapi memiliki rumus struktur yang berbeda. 	Rasa ingin tahu	5 menit
3. Mengumpulkan data	<p>Peserta didik menentukan jumlah isomer dari senyawa hidrokarbon dengan rumus molekul C_6H_{14}, C_4H_8, C_5H_8, menggunakan MOLIMODUS yang diberikan oleh guru secara berkelompok.</p>	Bertanggung jawab	30 menit

	<p>Peserta menerima LKS yg dibagikan oleh guru</p> <p>Peserta didik menggambarkan rumus struktur masing-masing isomer yang diperoleh pada LKS yang disiapkan oleh guru</p> <p>Peserta didik menuliskan pengertian isomer dan jenis-jenis isomer berdasarkan hasil diskusi kelompok</p>		
4. Mengasosiasi	Peserta didik membuat kesimpulan tentang isomer berdasarkan hasil diskusi kelompok	Bekerja sama	20 menit
5. Mengkomunikasikan	Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing	Komunikatif	30 menit
Kegiatan akhir	<p>Peserta didik mengumpulkan LKS yang telah dikerjakan</p> <p>Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran hari ini dengan bantuan guru</p> <p>Peserta didik mengerjakan tugas evaluasi</p> <p>Peserta didik diberikan tugas rumah</p> <p>Peserta didik diberi penyampaian materi yang akan dipelajari selanjutnya</p>	Bertanggung jawab	20 menit

FFF. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Kognitif (Pengetahuan)	Tugas rumah, tes	Soal	Terlampir
2.	Afektif (Sikap)	Observasi sikap	Lembar observasi sikap	Terlampir
3.	Psikomotorik	Observasi keterampilan	Lembar	Terlampir

	(Keterampilan)		observasi keterampilan	
--	----------------	--	---------------------------	--

Remedial



- Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- Tugas remedial, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu dengan cara menugaskan kepada peserta didik untuk membenahi tugas yang telah dikerjakan sehingga memenuhi ketentuan yang ditetapkan

Pengayaan

Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- Siwa yang mencapai nilai $n(ketuntasan) < n < n(maksimum)$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.
- Siwa yang mencapai nilai $n > n(maksimum)$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

GGG. **Instrumen Penilaian** (Terlampir)

<p>Mengetahui, Guru pembimbing</p>  <p>Kasimin, S.Pd NIP. 19720525 201406 1 003</p>	<p>Mahasiswa PLT</p>  <p>Yunita Febrianis NIM. 14303244005</p>
--	---

Lampiran 1

MATERI

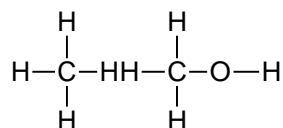
Pertemuan 1-3

Dalam sistem periodik, unsur karbon terletak pada golongan IVA. Atom karbon ini memiliki 2 elektron berpasangan pada orbital 2s dan 2 elektron bebas pada orbital 2p. sehingga jika berikatan dengan atom hidrogen seharusnya membentuk senyawa CH_2 . Akan tetapi, di alam senyawa CH_2 tidak ada, yang ada hanya senyawa CH_4 yang merupakan senyawa alkana yang paling sederhana. Di alam jumlah atom karbon sangat banyak, jauh melampaui jumlah senyawa yang tidak mengandung karbon. Apa keistimewaan atom karbon yang tidak dimiliki unsur lainnya? Mengapa karbon dapat membentuk begitu banyak senyawa dibandingkan unsur lain? Hal inilah yang akan di bahas pada materi ini.

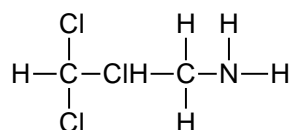
A. Kekhasan Atom Karbon

1. Karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen

Sesuai dengan nomor golongannya, karbon mempunyai 4 elektron valensi. Hal itu menguntungkan karena untuk mencapai kestabilan, karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen. Unsur dari golongan lain tidak dapat membentuk ikatan kovalen sebanyak itu kecuali jika melebihi konfigurasi oktet. Boron (golongan III A) dan Nitrogen (golongan VA) sebagai contoh hanya dapat membentuk 3 ikatan kovalen. Karbon dapat membentuk ikatan dengan berbagai unsur nonlogam, terutama dengan Hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan golongan halogen (F, Cl, Br, I) bahkan dengan beberapa unsur logam, seperti magnesium. Perhatikan beberapa contoh berikut:



Metana (CH_4) metanol (CH_3OH)

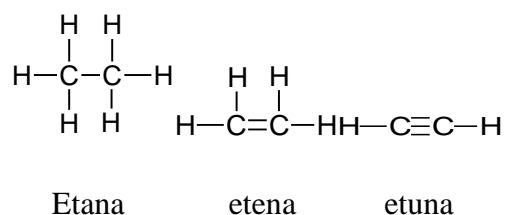


kloroform (CHCl_3)

metilamina (CH_3NH_2)

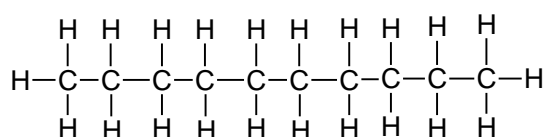
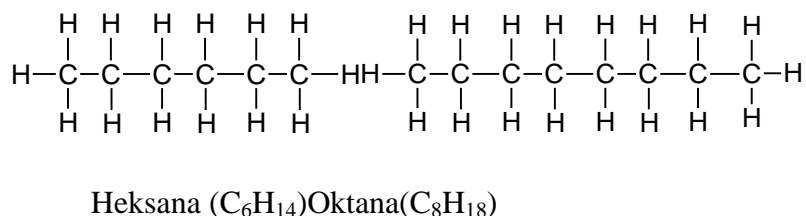
2. Karbon dapat berikatan dengan atom karbon membentuk kovalen tunggal maupun rangkap

Selain dapat berikatan dengan atom-atom lain, atom karbon dapat juga berikatan kovalen dengan atom karbon lain, baik ikatan kovalen tunggal, maupun ikatan rangkap dua dan tiga, seperti etana, etena, etuna (ingat pelajaran tata nama senyawa organik).



3. Karbon dapat membentuk senyawa karbon rantai panjang

Kecendrungan atom karbon dapat berikatan dengan atom karbon lain memungkinkan terbentuknya senyawa karbon dengan berbagai struktur (membentuk rantai panjang). Rantai karbon yang terbentuk dapat berupa rantai karbon lurus atau rantai bercabang.

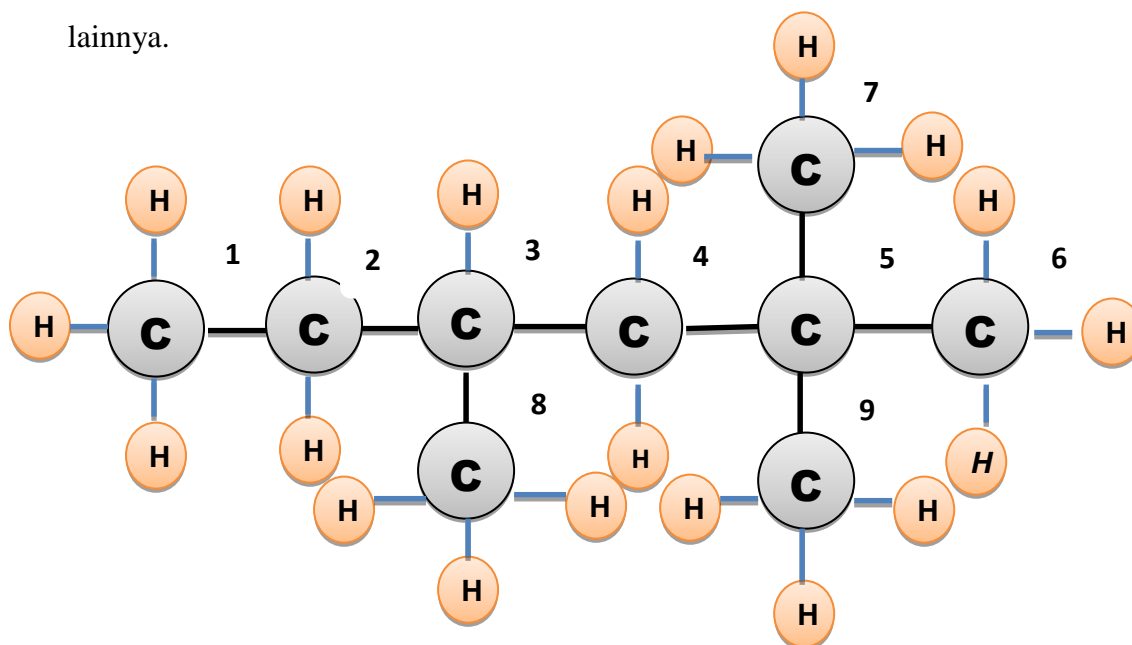


Dekana (C₁₀H₂₂)

Jika satu atom hydrogen pada metana (CH₄) diganti oleh gugus -CH₃ maka akan terbentuk etana (CH₃ - CH₃). Jika satu hidrogen pada etana diganti oleh gugus -CH₃ maka akan terbentuk propana (CH₃ - CH₂ - CH₃) dan seterusnya hingga terbentuk senyawa karbon berantai atau siklik.

B. Jenis Atom Karbon

Berdasarkan jumlah atom karbon yang diikatnya, atom karbon dengan empat ikatan kovalen tunggal dibedakan atas atom karbon primer, sekunder, tertier, dan kuartener. Atom karbon primer adalah atom karbon yang terikat langsung pada 1 atom karbon yang lainnya. Atom karbon sekunder adalah atom karbon yang terikat langsung pada 2 atom karbon yang lainnya. Atom karbon tertier adalah atom karbon yang terikat langsung pada 3 atom karbon yang lainnya. Atom karbon kuartener adalah atom karbon yang terikat langsung pada 4 atom karbon yang lainnya.



Atom C primer : atom C nomor 1, 6, 7, 8, 9

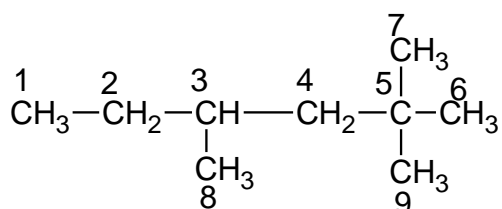
Atom C sekunder : atom C nomor 2, 4

Atom C tertier : atom C nomor 3

Atom C kuartener : atom C nomor 5

✦

Struktur tersebut diatas juga dapat dituliskan sebagai berikut :



Identifikasi atom karbon

1. Materi Inti

- ❖ Senyawa Hidrokarbon (identifikasi atom C dan H)

1) Faktual

Bahan-bahan kimia memiliki manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia terutama untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari. Beberapa contoh bahan kimia itu adalah bensin dan lilin (parafin). Kedua bahan tersebut berasal dari minyak bumi.



Gambar 1. Bensin

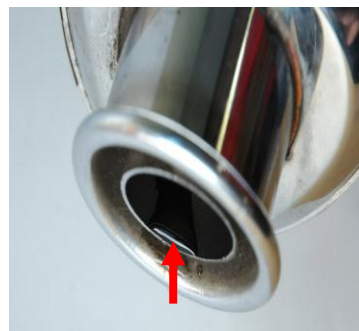


Gambar 2. Lilin (Parafin)

Pembakaran sempurna bensin akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) dan uap air (H_2O) yang dikeluarkan melalui knalpot kendaraan bermotor seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 3. Asap (gas CO_2)
dari pembakaran bensin

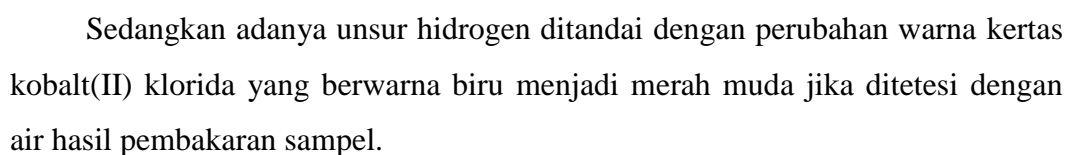


Gambar 4. Air yang dihasilkan
dari pembakaran bensin

Gas karbon dioksida dan uap air yang dihasilkan dari proses pembakaran bensin menunjukkan bahwa di dalam senyawa tersebut terkandung atom karbon (C) dan hidrogen (H), sehingga bensin termasuk

2) Prinzip

Uji adanya atom C:



Uji adanya atom H:



Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa organik paling sederhana yang terdiri dari atom karbon (C) dan hidrogen (H). Keberadaan unsur C dan H dalam senyawa hidrokarbon dapat ditunjukkan oleh reaksi oksidasinya. Reaksi oksidasi yang sempurna akan mengubah unsur C menjadi CO_2 , dan unsur H menjadi senyawa H_2O sesuai dengan persamaan reaksi:



- Masukkan ± 10 mL parafin cair dan 5 gram CuO ke dalam tabung reaksi kemudian kocok sampai semua bahan tercampur merata.
- Rangkailah alat seperti pada gambar di bawah ini:

air kapur

- c. Siapkan ± 10 mL air kapur dalam tabung reaksi lain, masukkan ujung pipa bengkok ke dalam tabung reaksi tersebut.
- d. Panaskan campuran parafin cair dengan CuO dalam tabung reaksi.
- e. Amati perubahan yang terjadi pada air kapur dan sisa pemanasan pada tabung reaksi.
- f. Hentikan pemanasan bila sudah ada perubahan yang terjadi pada air kapur.
- g. Buka sumbat karet pada tabung reaksi yang dipanaskan kemudian totolkan kertas CoCl_2 pada dinding tabung yang mengandung titik-titik cairan. Amati perubahan yang terdapat pada kertas CoCl_2 !

Pertemuan 4

Senyawa hidrokarbon, seperti alkana, alkena dan alkuna mempunyai sifat fisik yang mirip, yaitu tidak larut dalam air dan mengapung di atas permukaan air karena molekul air bersifat polar, sedangkan alkana, alkena dan alkuna bersifat nonpolar (semua ikatan C – C dan C – H nyaris kovalen murni. Ikatan O – H dalam molekul air terpolarisasi dengan kuat berkat tingginya elektronegativitas oksigen yaitu meningkatnya nomor atom atau muatan pada inti. Polarisasi ini menempatkan muatan positif parsial pada atom hidrogen dan muatan negatif parsial pada atom oksigen. Akibatnya, atom hidrogen pada salah satu molekul air tertarik kuat ke atom oksigen pada molekul air lainnya, dan kecilnya atom H menyebabkan molekul-molekul tadi saling merapat.

A. ALKANA

Nama	Rumus Molekul	Mr	Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$)	Wujud Pada (25°C)
Metana	CH_4	16	-162	Gas
Etana	C_2H_6	30	-89	Gas
Propana	C_3H_8	44	-42	Gas
Butana	C_4H_{10}	58	-0,5	Gas
Pentana	C_5H_{12}	72	36	Cair
Heksana	C_6H_{14}	86	69	Cair
Heptana	C_7H_{16}	100	99	Cair
Oktana	C_8H_{18}	114	126	Cair
Nonana	C_9H_{20}	128	151	Cair

Dekana	$C_{10}H_{22}$	142	174	Cair
--------	----------------	-----	-----	------

Tabel 1. Sifat Fisik beberapa senyawa Alkana

Berdasarkan tabel 1. pada data Mr, dapat dilihat bahwa semakin besar nilai Mr semakin tinggi titik didih senyawa alkana. Jadi dapat di simpulkan bahwa titik didih dipengaruhi oleh Mr atau semakin banyak jumlah atom, semakin tinggi titik didihnya.

Perbedaan Sifat Fisik Senyawa-senyawa Alkana dengan Mr yang sama

Sifat fisik senyawa-senyawa alkana dengan nilai Mr yang sama (rumus molekul sama) akan dipengaruhi oleh bentuk rantai karbonnya (rumus struktur) apakah lurus atau bercabang.

Rumus Molekul	Rumus Struktur	Titik Didih ($^{\circ}C$)
C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (n-butana)	-138
	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - CH - CH_3 \end{array}$ (isobutana)	-145

Tabel 1.1. Titik didih dari senyawa alkana dengan rantai lurus dan rantai bercabang.

Perhatikan nilai titik didih dari n-butana dan isobutana yang memiliki rumus molekul C_4H_{10} . Terlihat bahwa titik didih isobutana lebih rendah dibandingkan n-butana. Hal ini dikarenakan alkana rantai bercabang seperti isobutana tersusun lebih rapat dibandingkan alkana rantai lurus seperti n-butana. Akibatnya, interaksi antar-molekul alkana rantai bercabang akan berkurang atau gaya antar-molekulnya menjadi lemah. Karena tarikannya yang lemah, proses pemisahan molekul dari sesamanya memerlukan energi relatif sedikit, dan akibatnya titik didih senyawa isobutana relatif rendah. Oleh karena gaya tarik ini hanya bekerja pada jarak pendek di antara permukaan-permukaan molekul, titik didih alkana meningkat dengan bertambah panjangnya rantai dan menurun jika rantainya bercabang dan bentuknya menyerupai bola.

B. ALKENA

Nama	Rumus Molekul	Mr	Titik Didih ($^{\circ}C$)	Wujud Pada ($25^{\circ}C$)
Etena	C_2H_4	28	-104	Gas
Propena	C_3H_6	42	-48	Gas
Butena	C_4H_8	56	-6	Gas

Pentena	C_5H_{10}	70	30	Cair
Heksena	C_6H_{12}	84	63	Cair
heptena	C_7H_{14}	98	94	Cair
Oktena	C_8H_{16}	112	122	Cair
Nonena	C_9H_{18}	126	147	Cair
Dekena	$C_{10}H_{20}$	140	171	Cair

Tabel 2. Sifat Fisik beberapa senyawa Alkena

Alkena memiliki sifat fisik yang sama dengan alkane yaitu kecenderungan titik didih naik dengan penambahan nilai Mr. Begitupun dengan rantai lurus dan rantai bercabang, rantai bercabang akan semakin menurun titik didihnya dibandingkan dengan rantai lurus.

C. ALKUNA

Nama	Rumus Molekul	Mr	Titik Didih ($^{\circ}C$)	Wujud Pada ($25^{\circ}C$)
Etuna	C_2H_2	26	-85	Gas
Propuna	C_3H_4	40	-23	Gas
Butuna	C_4H_6	54	8	Gas
Pentuna	C_5H_8	68	40	Cair
Heksuna	C_6H_{10}	82	71	Cair
heptuna	C_7H_{12}	96	100	Cair
Oktuna	C_8H_{14}	110	126	Cair
Nonuna	C_9H_{16}	124	151	Cair
Dekuna	$C_{10}H_{18}$	138	174	Cair

Tabel 3. Sifat Fisik beberapa senyawa Alkuna

Sifat fisik alkuna relatif sama dengan sifat-sifat alkana maupun alkena. Alkuna sangat sukar larut dalam air tetapi larut di dalam pelarut organik seperti kloroform, alkohol, dan eter. Massa jenis alkuna sama seperti alkana dan alkena lebih dari air. Titik didih alkuna mirip dengan alkana dan alkena. Semakin bertambah jumlah atom C harga Mr makin besar maka titik didihnya makin tinggi.

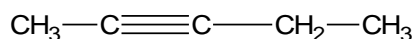
Lampiran 2

KISI-KISI INSTRUMEN PENGETAHUAN

Indikator	Materi	Ranah	Butir soal
3.1.1 Menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen dengan atom hidrogen.	Kekhasan atom karbon	C1	1
3.1.2 Menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk alkana, alkena, dan alkuna	Kekhasan atom karbon	C2, C1	2,4
3.1.3 Menemukan kekhasan atom karbon dapat membentuk rantai karbon yang panjang	Kekhasan atom karbon	C2	6
3.2.1 Menentukan jenis atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener dari suatu senyawa hidrokarbon	Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuartener	C1, C3,C3,C3	3,5,7,8

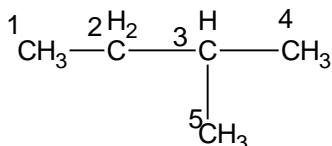
Soal Tugas Rumah

1. Banyaknya ikatan kovalen yang dapat dibentuk oleh atom karbon adalah ...
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5
2. 2-pentuna merupakan salah satu contoh senyawa hidrokarbon dan mempunyai stuktur sebagai berikut :



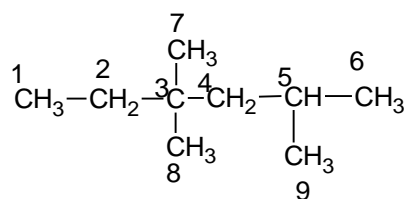
kekhasan atom karbon pada senyawa tersebut dilihat dari adanya ...

- A. Ikatan rangkap tiga
 - B. Ikatan rangkap dua
 - C. Ikatan kovalen koordinasi
 - D. Ikatan kovalen tunggal
 - E. Ikatan hidrogen
3. Atom karbon yang terikat pada 3 atom karbon yang lain disebut ...
A. Atom C kuartener
B. Atom C tertier
C. Atom C sekunder
D. Atom C primer
E. Atom C rangkap 3
 4. Ciri khas atom karbon pada senyawa alkena dapat dilihat dari adanya
A. ikatan tunggal
B. ikatan rangkap dua
C. ikatan rangkap tiga
D. ikatan logam
E. ikatan hidrogen
 5. Atom karbon sekunder ditunjukkan oleh atom C nomor



- A. 5
 - B. 4
 - C. 3
 - D. 2
 - E. 1
6. Salah satu kekhasan atom karbon adalah dapat membentuk rantai karbon yang panjang, hal ini disebabkan karena
A. Karbon merupakan unsur nonlogam
B. Karbon mempunyai nomor massa 12
C. Karbon merupakan unsur yang paling banyak di alam
D. Karbon dapat membentuk 4 ikatan kovalen
E. Karbon memiliki nomor atom 6 sehingga jari-jarinya relatif kecil.

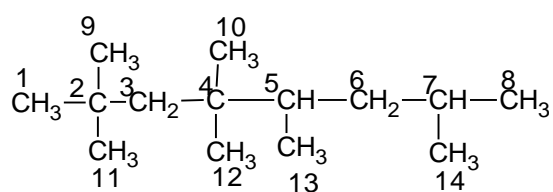
7. Suatu senyawa alkana memiliki rumus struktur:



Atom C kuartener pada struktur alkana tersebut adalah atom C nomor

- | | |
|------|------|
| a. 1 | d. 5 |
| b. 3 | e. 7 |
| c. 4 | |

8. Diketahui struktur berikut :



Atom C primer adalah atom C nomor :

- | | |
|---------|--------|
| a. 8,10 | d. 2,4 |
| b. 5,7 | e. 1,3 |
| c. 3,6 | |

Kunci jawaban dan Pedoman Penilaian

1. D
2. A
3. B
4. B
5. D
6. E
7. B
8. A

Pedoman penskoran :

Kriteria	Skor
benar	1
salah	0

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 3

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

1) lembar pengamatan sikap

No	Nama	Sikap yang dinilai				Skor total
		Rasa ingin tahu	komunikatif	Kerja sama	disiplin	
1.						
dst						

2) Indikator setiap sikap yang dinilai:

Sikap	Indikator
Rasa Ingin Tahu	Memperhatikan penjelasan guru
	Mengumpulkan informasi dari bahan ajar untuk menyelesaikan LKS
	Mengajukan pertanyaan kepada teman kelompok atau guru
Komunikatif	Mempresentasikan hasil percobaan dengan benar
	Menyampaikan pendapat dengan jelas
	Menggunakan bahasa yang sopan dan sesuai dengan EYD
Kerja Sama	Mendiskusikan pertanyaan dengan teman kelompok
	Berinteraksi secara baik dengan teman kelompok
	Tidak mengganggu teman kelompok lain yang sedang melakukan aktifitas diskusi
Disiplin	Tidak pernah meninggalkan kelas selama prose pembelajaran
	Hadir tepat waktu
	Menyelesaikan LKS sesuai dengan jangka waktu yang diberikan

3) Rubrik penskoran

Kriteria	skor
Jika hanya satu indikator yang muncul	1
Jika dua indikator muncul	2
Jika semua indikator muncul	3

4) Teknik Penilaian

Skor yang diperoleh diubah ke dalam bentuk nilai yakni dengan menggunakan empat kategori :

Skor	Kriteria	Nilai
3 - 5	Kurang baik	D
6 - 8	Cukup baik	C
9 - 11	Baik	B
12 - 14	Sangat baik	A

Lampiran 4

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Rubrik Penilaian Keterampilan

Deskripsi kegiatan	kriteria	skor
Keterampilan mengkomunikasikan	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang sangat baik	4
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang baik	3
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang cukup baik	2
	Jika peserta didik mengkomunikasikan materi yang dipelajari menggunakan bahasa yang kurang baik	1
Keterampilan mengemukakan kesimpulan	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan sangat baik	4
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan baik	3
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan cukup baik	2
	Jika peserta didik mengemukakan kesimpulan materi yang dipelajari dengan kurang baik	1

Teknik Penilaian

Skor yang diperoleh diubah ke dalam bentuk nilai yakni dengan menggunakan empat kategori :

Skor	Kriteria	Nilai
2 - 3	Kurang baik	D
4 - 5	Cukup baik	C

6 - 7	Baik	B
8	Sangat baik	A

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII
Materi Pokok : Minyak bumi
Alokasi Waktu : 12 x 45 menit

HHH. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

III. Kompetensi Dasar

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2	Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya	3.2.1 Menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.
		3.2.2 Menyebutkan fraksi-fraksi minyak bumi.
		3.2.3 Menyebutkan manfaat fraksi-fraksi minyak bumi.

		3.2.4 Menjelaskan komposisi suatu bensin berdasarkan bilangan oktannya.
		3.2.5 Menjelaskan cara menaikkan bilangan oktan suatu bensin.
4.2	Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya	4.2.1 Mengkomunikasikan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.

III. Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pengetahuan

- 3.2.1.1 Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.
- 3.2.2.1 Melalui tayangan video, peserta didik mampu menyebutkan fraksi-fraksi minyak bumi.
- 3.2.3.1 Melalui tayangan video, peserta didik mampu menyebutkan manfaat fraksi-fraksi minyak bumi.
- 3.2.4.1 Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menjelaskan komposisi suatu bensin berdasarkan bilangan oktannya.
- 3.2.5.1 Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menjelaskan cara menaikkan bilangan oktan suatu bensin.

Tujuan Keterampilan

- 4.2.1.1 Melalui presentasi kelompok, peserta didik terampil mengkomunikasikan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi baik secara lisan maupun tertulis.

III. Materi Pembelajaran (terlampir)

1. Materi Prasyarat

- a. Senyawa hidrokarbon
- b. Komposisi minyak bumi

2. Materi Inti

- a. Proses terbentuknya minyak bumi
- b. Fraksi minyak bumi dan Mutu bensin

LLL. Pendekatan dan Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : Inkuiri terbimbing

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik (5M)

MMM. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

Media pembelajaran

1. Notebook
2. LCD Proyektor
3. Powerpoint
4. LKPD

Sumber Belajar

Sunarya, Yayan dan Setiabudi, Agus. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia 1 : Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Rahayu, Iman. 2009. *Praktis Belajar Kimia 1 : Untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

NNN. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Waktu
Kegiatan Awal 1. Etika Pendahuluan	KEGIATAN AWAL <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab salam, berdoa dan menginformasikan temannya yang tidak hadir	Religius	5 Menit
2. Apersepsi 3. Motivasi	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan :<ul style="list-style-type: none">- <i>Masih ingatkah kalian jenis-jenis senyawa hidrokarbon ?</i>- <i>Sebutkan sifat senyawa hidrokarbon ditinjau dari titik didihnya !</i>• Memberikan motivasi dengan	Rasa ingin tahu	10 menit

	<p>menayangkan video tentang kelangkaan BBM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan KD/tujuan pembelajaran yang akan dicapai. <p>Peserta didik diarahkan untuk berkelompok yang terdiri dari 3-4 orang.</p>		
<p>Kegiatan inti</p> <p>1. Mengamati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati tayangan video tentang proses pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi. • Peserta didik mendapatkan materi yang berbeda untuk tiap anggota dalam kelompok asal <p>1: mendapat sub materi tentang proses pembentukan minyak bumi</p> <p>2: mendapat sub materi tentang komponen utama penyusun minyak bumi</p> <p>3 : mendapat sub materi tentang cara pengolahan minyak bumi</p> <p>4: mendapat sub materi tentang proses penyulingan bertingkat</p> <p>5: mendapat sub materi tentang fraksi minyak bumi dan kegunaannya</p> <p>6: mendapat sub materi tentang cara meningkatkan mutu bensin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap peserta didik dalam kelompok asal mempelajari materi yang ditugaskan 	Teliti	20 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dari kelompok asal yang berbeda yang telah mempelajari submateri yang sama (inisial sama) bertemu dalam kelompok baru yang disebut kelompok ahli • Peserta didik mengamati fenomena yang ada di LKS. 		
2. Menanya	<p>(Peserta didik bertanya berdasarkan tayangan video dan fenomena di LKS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimana cara memisahkan fraksi-fraksi minyak bumi yang terdapat dalam minyak mentah (Crude Oil) ?</i> • <i>Apa saja fraksi dari minyak bumi ?</i> • <i>Apa manfaat dari fraksi-fraksi minyak bumi ?</i> • <i>Apa yang dimaksud dengan bilangan oktan ?</i> • <i>Bagaimana cara menaikkan bilangan oktan suatu bensin ?</i> 	Rasa ingin tahu	10 menit
3. Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menelaah literatur tentang cara pemisahan dan manfaat fraksi minyak bumi melalui bahan ajar. • Peserta didik menelaah literatur tentang bilangan oktan bensin. 	Bertanggung jawab	45 menit
4. Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendiskusikan jawaban pertanyaan di LKS. 	Bekerja sama	20 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan tentang cara pemisahan fraksi minyak bumi dan cara menaikkan bilangan oktan bensin secara berkelompok. 		
5. Mengkomunikasikan	Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil dan kesimpulan yang diperoleh dari diskusi teman satu kelompok.	Komunikatif	60 menit
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. • Peserta didik bertanya mengenai materi yang belum dipahami dengan baik. • Peserta didik mengerjakan soal evaluasi. • Peserta didik memperoleh informasi pelajaran yang akan datang tentang dampak pembakaran minyak bumi. <p>Peserta didik menjawab salam penutup dari guru.</p>	Bertanggung jawab	10 menit

000. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Kognitif (Pengetahuan)	Tes	Soal	Terlampir
2.	Afektif (Sikap)	Observasi sikap	Lembar observasi	Terlampir

			sikap	
3.	Psikomotorik (Keterampilan)	Observasi keterampilan	Lembar observasi keterampilan	Terlampir

Remedial



- d. Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- e. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- f. Tugas remedial, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu dengan cara menugaskan kepada peserta didik untuk membenahi tugas yang telah dikerjakan sehingga memenuhi ketentuan yang ditetapkan

Pengayaan

Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- c. Siswa yang mencapai nilai $n(ketuntasan) < n < n(maksimum)$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.
- d. Siswa yang mencapai nilai $n > n(maksimum)$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

PPP. Instrumen Penilaian (Terlampir)

Mengetahui, Guru pembimbing	Mahasiswa PLT
	
Kasimin, S.Pd	Yunita Febrianis
NIP. 19720525 201406 1 003	NIM. 14303244005

1. Pedoman penilaian

a. Kinerja presentasi

$$\text{Nilai yang diperoleh peserta didik} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Jumlah skor total (8)}} \times 100$$

b. Tes Tertulis

$$\text{Nilai yang diperoleh peserta didik} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Jumlah skor total (100)}} \times 100$$

Lampiran 1

MATERI

A. Pengolahan Minyak Mentah

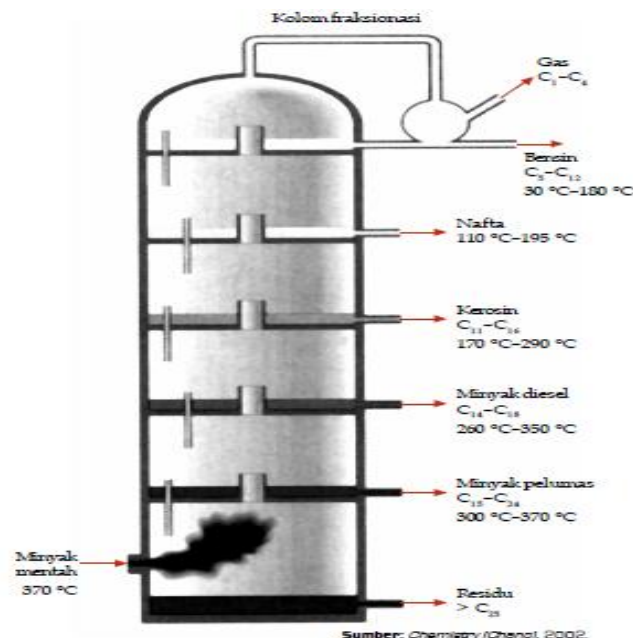
Minyak mentah merupakan campuran yang sangat kompleks maka perlu diolah lebih lanjut untuk dapat dimanfaatkan.

1. Penyulingan Minyak Bumi

Minyak yang ditambang masih berupa minyak mentah yang belum dapat digunakan. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan aplikasi lain, minyak mentah perlu diolah di kilang-kilang minyak melalui penyulingan bertingkat dengan *teknik fraksionasi*.

Prinsip dasar penyulingan bertingkat adalah *perbedaan titik didih* di antara fraksi-fraksi minyak mentah. Jika selisih titik didih tidak berbeda jauh maka penyulingan tidak dapat diterapkan (perhatikan **Tabel 1.1**). Hidrokarbon yang memiliki titik didih paling rendah akan terpisah lebih dulu, disusul dengan hidrokarbon yang memiliki titik didih lebih tinggi. Jadi, secara bertahap, senyawa hidrokarbon dapat dipisahkan dari campuran minyak mentah.

Tabel 1.1 Proses Penyulingan Minyak Mentah Menjadi Fraksi-Fraksi Minyak Bumi



Fraksi minyak mentah yang pertama keluar dari penyulingan adalah senyawa hidrokarbon dengan massa molekul rendah, kurang dari 70 sma. Fraksi ini dikemas dalam tabung bertekanan sampai mencair. Hasil pengolahan pada fraksi ini dikenal

dengan LPG (*liquid petroleum gas*). Setelah semua fraksi teruapkan, fraksi berikutnya yang keluar adalah fraksi gasolin. Suhu yang diterapkan untuk mengeluarkan fraksi ini berkisar antara 40 – 200°C.

Pada suhu tersebut, hidrokarbon mulai dari pentana sampai oktana dikeluarkan dari penyulingan (lihat titik didih pentana sampai oktana). Pada suhu kamar, wujud dari fraksi ini adalah cairan tak berwarna hingga agak kuning dan mudah menguap. Demikian seterusnya hingga semua fraksi dapat dipisahkan secara bertahap berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil fraksionasi itu menyisakan residu yang disebut aspal berwarna hitam pekat.

2. Mutu Bensin

Ada tiga jenis bensin yang beredar di pasaran, yaitu premium, pertamax, dan pertamax plus. Apakah perbedaan antara premium dan pertamax? Kedua jenis bahan bakar ini dibedakan dari bilangan oktannya. Bilangan oktan menyatakan jumlah ketukan pada mesin yang dihasilkan bensin. Semakin besar nilai bilangan oktannya, semakin sedikit jumlah ketukannya. Artinya, semakin besar bilangan oktan, semakin baik kualitas bensin. Nilai bilangan oktan dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Bilangan Oktan} = (\% \text{ isooktana} \times 100) + (\% \text{ n-heptana} \times 100)$$

Pertamax memiliki bilangan oktan yang lebih besar dari premium. Bilangan oktan pertamax adalah 94, sedangkan premium hanya 88. Bilangan oktan dapat ditingkatkan melalui berbagai cara, di antaranya dengan menambahkan TEL (*tetra ethyl lead*), MTBE (*methyl tertier buthyl ether*), dan HOMC (*high octane mogas component*). Penambahan zat-zat ini dapat meningkatkan bilangan oktan antara 3–5 poin.

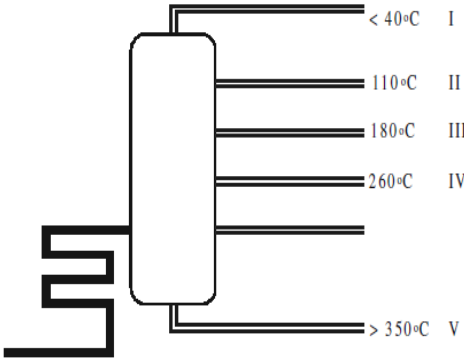
Lampiran 2

KISI-KISI INSTRUMEN PENGETAHUAN

LEMBAR PENILAIAN KOGNITIF

Indikator	Indikator soal	Soal	Jawaban	Skor	Sumber
Mengemukakan proses pembentukan minyak bumi	Mengemukakan penyebab terbentuknya minyak bumi	<p>1. Faktor-faktor yang menyebabkan batuan fosil berubah menjadi minyak bumi adalah...</p> <p>A. Panas matahari</p> <p>B. Tekanan dan panas bumi</p> <p>C. Gempa tektonik</p> <p>D. Badai tsunami</p> <p>E. Letusan gunung dan lahar merapi</p>	B	10	Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi. 2009. Mudah dan aktif belajar kimia
Mengemukakan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi	Mengemukakan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi	<p>2. Senyawa penyusun minyak bumi yang memiliki persentase 90-99% adalah...</p> <p>A. alkana, sikloalkana, dan aromatik</p> <p>B. alkana, alkena, dan sikloalkana</p> <p>C. alkana, alkena, alkuna</p> <p>D. alkohol, alkena, aromatik</p> <p>E. aromatik, alkana, alkena</p> <p>3. Penyusun utama bensin adalah senyawa...</p> <p>A. propana dan butana</p> <p>B. Butana dan pentana</p>	<p>A</p> <p>D</p>	<p>10</p> <p>10</p>	<p>Unggul sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X</p>

		<p>C. Heksana dan heptana</p> <p>D. Heptana dan oktana</p> <p>E. Butana dan oktana</p>			
Menjelaskan proses pemisahan fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didih	Mengurutkan fraksi minyak bumi berdasarkan kenaikan titik didih	<p>4. Fraksi-fraksi minyak bumi berikut yang disusun berdasarkan urutan kenaikan titik didih adalah</p> <p>A. bensin, nafta, LPG</p> <p>B. nafta, kerosin, solar</p> <p>C. kerosin, nafta, solar</p> <p>D. solar, kerosin, nafta</p> <p>E. solar, nafta, kerosin</p>	B	10	Budi utami, dkk. Kimia untuk SMA/MA kelas X
		<p>5. Fraksi minyak bumi hasil distilasi bertingkat yang mempunyai titik didih paling rendah adalah ...</p> <p>A. LPG</p> <p>B. LNG</p> <p>C. Bensin</p> <p>D. Aspal</p> <p>E. Solar</p>	A	10	Unggul sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X

Menjelaskan bagan penyulingan bertingkat dalam teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi	Menjelaskan fraksi hasil distilasi minyak bumi berdasarkan bagan	<p>6. Perhatikan bagan penyulingan bertingkat di bawah ini</p>  <p>Campuran LPG terdapat pada bagian..</p> <p>A. I B. II C. III D. IV E. V</p> <p>7. Proses berikut merupakan proses yang terjadi pada proses <i>cracking</i> minyak bumi, kecuali</p> <p>A. Polimerisasi B. Pemecahan rantai karbon</p>	A	10	Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi. 2009. Mudah dan aktif belajar kimia
	Menyebutkan proses			10	

	pengolahan minyak yang terjadi pada proses <i>cracking</i>	<p>C. Alkilasi</p> <p>D. Reformasi</p> <p>E. Ekstraksi</p> <p>8. Yang dimaksud proses polimerisasi pada proses cracking minyak bumi adalah..</p> <p>A. Pembentukan ikatan rangkap pada hidrokarbon</p> <p>B. Penggabungan molekul kecil menjadi molekul besar</p> <p>C. Pembentukan alkil dari dari satu hidrokarbon jenuh</p> <p>D. Pengubahan struktur hidrokarbon menjadi isomernya</p> <p>E. Pembentukan struktur baru dari berbagai struktur yang ada</p>	E		Unggul Sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X
			B		Unggul Sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X

Mengemukakan kegunaan fraksi minyak bumi	Mengemukakan kegunaan fraksi minyak bumi	9. Dari hasil penyulingan minyak bumi: <table><tr><th>NO</th><th>Jumlah Atom C</th><th>Titik Didih/°C</th></tr><tr><td>1</td><td>C1 – C4</td><td>< 40</td></tr><tr><td>2</td><td>C5 – C10</td><td>40 – 180</td></tr><tr><td>3</td><td>C11 – C12</td><td>160 – 250</td></tr><tr><td>4</td><td>C13 – C25</td><td>220 – 350</td></tr><tr><td>5</td><td>C26 – C28</td><td>> 350</td></tr></table>	NO	Jumlah Atom C	Titik Didih/°C	1	C1 – C4	< 40	2	C5 – C10	40 – 180	3	C11 – C12	160 – 250	4	C13 – C25	220 – 350	5	C26 – C28	> 350	A	10	Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi. 2009. Mudah dan aktif belajar kimia
NO	Jumlah Atom C	Titik Didih/°C																					
1	C1 – C4	< 40																					
2	C5 – C10	40 – 180																					
3	C11 – C12	160 – 250																					
4	C13 – C25	220 – 350																					
5	C26 – C28	> 350																					

		<p>Fraksi nomor urut 3 digunakan untuk</p> <p>A. bahan bakar pesawat</p> <p>B. bensin premium</p> <p>C. pembuatan LPG</p> <p>D. bahan baku Plastik</p> <p>E. pembuatan parafin</p>			
Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktan	Menjelaskan penyebab proses <i>knocking</i> atau ketukan pada mesin	<p>10. Proses <i>knocking</i> atau ketukan pada mesin disebabkan oleh...</p> <p>A. Pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna</p> <p>B. Pembakaran bahan bakar yang tidak tepat waktu</p> <p>C. Pembakaran yang kelebihan bahan bakar sehingga tidak sempurna</p> <p>D. Pengapian kendaraan yang tidak baik sehingga tidak efisien</p> <p>E. Proses aus nya mesin karena pemakaian yang berlebihan</p>	B	10	Unggul Sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X
	Menentukan komposisi bensin berdasarkan bilangan	<p>11. Bensin standard dengan bilangan oktan 80 mempunyai komposisi...</p> <p>A. 80% isooktana dan 20% <i>n</i>-heptana</p>	A	10	Unggul Sudarmo. 2007. Kimia untuk SMA kelas X

	oktan	B. 80% <i>n</i> -heptana dan 20% isooktana C. 80% <i>n</i> -oktana dan 20% <i>n</i> -heptana D. 80% <i>n</i> -oktana dan 20% isooktana E. 80% isooktana dan 20% <i>n</i> -oktana			
--	-------	---	--	--	--

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Indikator	Soal	Jawaban	Skor										
Mengemukakan proses pembentukan minyak bumi	1. Mengapa gas alam, minyak bumi, dan batubara disebut bahan bakar fosil ?	Karena minyak bumi, gas alam, dan batu bara berasal dari pelapukan sisa-sisa makhluk hidup	5										
Mengemukakan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi	2. Hasil pengeboran minyak bumi merupakan minyak mentah (<i>crude oil</i>) yang berwarna hitam dan kental. Sebutkan dan jelaskan senyawa-senyawa hidrokarbon yang tergolong komponen penyusun minyak mentah tersebut	Minyak mentah merupakan campuran dari berbagai macam senyawa yang di dalamnya sebagian besar merupakan senyawa hidrokarbon seperti alkana, sikloalkana dan hidrokarbon aromatik, serta terdapat senyawa-senyawa lain.	5										
Menjelaskan proses pemisahan fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didih	3. Sejumlah sampel minyak mentah dipisahkan menjadi 4 fraksi seperti pada tabel berikut: <table border="1"><tr><td>Fraksi</td><td>Titik didih (°C)</td></tr><tr><td>A</td><td>25-70</td></tr><tr><td>B</td><td>70-115</td></tr><tr><td>C</td><td>115-200</td></tr><tr><td>D</td><td>200-380</td></tr></table> a. Fraksi mana yang paling mudah	Fraksi	Titik didih (°C)	A	25-70	B	70-115	C	115-200	D	200-380	a. Fraksi yang paling mudah menguap adalah fraksi A b. Fraksi yang paling mudah terbakar adalah fraksi A c. Fraksi yang paling kental adalah fraksi D d. Fraksi mana yang mempunyai hidrokarbon rantai panjang adalah fraksi D	2,5 2,5 2,5 2,5
Fraksi	Titik didih (°C)												
A	25-70												
B	70-115												
C	115-200												
D	200-380												

	<p>menguap?</p> <p>b. Fraksi mana yang paling mudah terbakar?</p> <p>c. Fraksi mana yang paling kental?</p> <p>d. Fraksi mana yang mempunyai hidrokarbon rantai panjang?</p>		
Menjelaskan bagan penyulingan bertingkat dalam teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi	<p>4. Jika bensin, minyak tanah, dan minyak pelumas dicampurkan, kemudian dimasukkan ke dalam alat suling</p> <p>a. Manakah fraksi yang pertama keluar dari alat destilasi?</p> <p>b. Manakah yang memiliki titik didih paling tinggi dan paling rendah?</p>	<p>a. Pertama yang keluar adalah yang memiliki titik didih paling rendah, yaitu bensin, disusul minyak tanah, dan terakhir pelumas.</p> <p>b. Titik didih paling rendah adalah bensin. Titik didih paling tinggi adalah pelumas</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Mengemukakan kegunaan fraksi minyak bumi	<p>5. Selain sebagai bahan bakar, sebutkan kegunaan lain dari gas alam dan minyak bumi!</p>	<p>Nafta digunakan untuk sintesis senyawa organik lainnya yang digunakan untuk pembuatan plastik, karet sintetis, deterjen, obat, cat, bahan pakaian, dan kosmetik.</p>	<p>5</p>

<p>Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktan</p>	<p>6. Penggunaan TEL sebagai bahan aditif berguna untuk meningkatkan kualitas bensin, sehingga mengurangi ketukan pada mesin dan membuat mesin kendaraan awet, tetapi dilarang penggunaannya. Jelaskan alasan pelarangan penggunaan TEL sebagai bahan aditif bensin dan berikan alternatif bahan aditif yang lain untuk meningkatkan kualitas bensin!</p>	<p>TEL dilarang karena menghasilkan polutan logam timbal yang berbahaya bagi kesehatan.</p> <p>Alternatif pengganti TEL adalah MTBE (metil tersier butil eter).</p>	<p>5</p> <p>5</p>
--	---	---	-------------------

Cocokkanlah tiap baris dari kolom A dengan kolom B yang sesuai

A	B
1. Prinsip pemisahan minyak bumi dengan distilasi	a. Digunakan untuk bahan kompor gas dan bahan baku sintesis senyawa organik
2. Avtur	b. mengubah struktur molekul rantai lurus menjadi rantai bercabang
3. Bensin	c. digunakan untuk menghambat pembentukan kerak yang dapat menyumbat saringan dan saluran bensin
4. TEL	d. Perbedaan titik didih
5. <i>Cracking</i> .	e. minyak mentah yang mengandung kadar logam dan belerang rendah
6. Light crude oil	f. Bahan bakar pesawat terbang.
7. LPG	g. Salah satu zat aditif anti ketukan yang digunakan untuk memperlambat pembakaran bahan bakar
8. anti oksidan	h. pemecahan molekul besar menjadi molekul-molekul kecil.
9. kerosin	i. Fraksi minyak bumi yang mempunyai titik didih 40-180° C
10. reforming	j. fraksi minyak bumi dengan jumlah atom karbon C ₁₁ -C ₁₄

Lampiran 3

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

1. Sikap kerjasama

Kisi-kisi Penilaian Sikap

Sikap	Indikator
Kerjasama	Mendiskusikan hasil pengamatan dengan teman kelompok
	Berinteraksi secara baik dengan teman kelompok
	Saling membantu dalam menyelesaikan masalah

Lembar Pengamatan Sikap

Kriteria Penilaian Karakter:

- BT : jika tidak ada indikator yang muncul
- MT: jika sedikit atau beberapa indikator muncul tetapi belum ajeg/ konsisten
- MB: jika indikator cukup sering muncul dan mulai ajeg/konsisten
- MK: jika semua indikator muncul secara terus-menerus dan ajeg/ konsisten

No.	Nama Siswa	Kerjasama			
		MK	MB	MT	BT
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

2. Sikap hemat

LEMBAR PENILAIAN DIRI SENDIRI

(Self Assessment)

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Bacalah instruksi berikut terlebih dahulu.

1. Bacalah pernyataan-pernyataan dengan cermat dan teliti
2. Isilah instrumen penilaian afektif ini dengan jujur
3. Hanya boleh menjawab satu pilihan
4. Jika ingin mengganti jawaban berikan tanda sama dengan (=) pada jawaban yang dibatalkan dan berilah tanda check list (✓) pada jawaban baru.

No .	Pernyataan	Respon			
		selalu	sering	jarang	Tidak pernah
1	Saya berjalan kaki ke sekolah				
2	Saya menggunakan kendaraan pribadi (motor, mobil) ke sekolah				
3	Saya menggunakan kendaraan umum (ankot, bus) ke sekolah				
4	Saya berkeliling kota dengan sepeda motor di sore hari sekedar mengisi waktu luang				
5	Saya mematikan televisi, keran air, komputer atau lampu jika sudah tidak digunakan.				

Kriteria penskoran

Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
4 = Selalu	4 = tidak pernah
3 = Sering	3 = Jarang
2 = Jarang	2 = Sering
1 = tidak pernah	1 = Selalu

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 4

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

A. Lampiran kinerja presentasi

Kisi-kisi penilaian kinerja presentasi

Kinerja	Indikator
Presentasi	Penguasaan materi presentasi
	Dapat menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi
	Bahasa dan suara jelas
	Menggunakan alat-alat bantu dan media yang sesuai
Isi	Orisinal dan kesungguhan
	Kesesuaian dengan materi yang dibahas
	Sistematis
	Memberi contoh-contoh yang relevan

Lembar Pengamatan

No	Nama Peserta didik	Kinerja Presentasi		Jumlah Skor	Nilai
		Presentasi	Isi		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

Keterangan pengisian skor

4 = Jika keempat indikator terpenuhi

3 = Jika hanya tiga indikator terpenuhi

2 = Jika hanya dua indikator terpenuhi

1 = Jika hanya satu indikator terpenuhi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII
Materi Pokok : Pembakaran Hidrokarbon
Alokasi Waktu : 12 x 45 menit

QQQ. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

RRR. Kompetensi Dasar

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3	Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO, CO ₂ , partikulat karbon	3.3.1 Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar
		3.3.2 Menilai dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar

4.3	Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan	4.3.1 Mengemukakan kesimpulan mengenai dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar
-----	--	---

SSS. Tujuan Pembelajaran

- 1.1.1.1 Peserta didik menunjukkan sikap religius dengan membiasakan diri menjawab salam dan berdoa dalam kehidupan sehari-hari melalui pembiasaan menjawab salam dan berdoa sebelum dan sesudah dalam kegiatan belajar mengajar
- 2.1.1.1 Peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin dan komunikatif) dalam diskusi kelompok yang diwujudkan dalam kegiatan belajar mengajar
- 2.1.1.1 Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama dalam diskusi kelompok yang diwujudkan dalam kegiatan belajar mengajar
- 3.3.1.1 Peserta didik dapat menganalisis dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar
- 3.3.2.1 Peserta didik dapat menilai dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar
- 4.3.1.1 Peserta didik terampil mengemukakan kesimpulan mengenai dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya baik dalam bentuk lisan maupun tulisan melalui diskusi kelompok dalam kegiatan belajar mengajar

TTT. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

- Senyawa hidrokarbon
- Fraksi minyak bumi

2. Materi Inti

- Pembakaran tidak sempurna
- Dampak Pembakaran senyawa hidrokarvo

UUU. Strategi Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : Inkuiri Terbimbing
2. Pendekatan pembelajaran : Saintifik (5 M)

VVV. Media dan Sumber Belajar

Media Pembelajaran

- a. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- b. Power Point.

Sumber Belajar

- Khamidinal., dkk. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia 2 Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu*

Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Utami, Budi., dkk. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

WWW. Langkah-langkah Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<p>a. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam pembuka yang diucapkan oleh guru - Peserta didik berdoa sebelum memulai proses pembelajaran - Peserta didik menginformasikan temannya yang tidak hadir <p>b. Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik diingatkan kembali tentang materi sebelumnya yang mereka pelajari dengan memperlihatkan fraksi-fraksi minyak bumi dan kegunaannya yang ada pada slide power point - Peserta didik menjawab pertanyaan guru “Sebutkan produk apa saja yang dihasilkan dari pengolahan minyak bumi?” - Memotivasi peserta didik dengan mengajukan pertanyaan kontekstual Dari produk minyak bumi yang peserta didik kemukakan, selain produk tersebut memiliki manfaat (dampak positif) pasti memiliki dampak negatif. Nah dampak negatif inilah yang akan lebih lanjut kita bahas pada materi dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya. - Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran/KD yang ingin dicapai. - Peserta didik mengatur kelompoknya masing-masing yang terdiri dari 4-5 orang 	<p>Religius Disiplin</p> <p>Rasa ingin tahu</p>	20 Menit
Kegiatan Inti	<p>➤ Mengamati (Orientasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati fenomena video mengenai berita polusi udara di china. <p>➤ Menanya (Merumuskan masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menuliskan rumusan masalah di 	Rasa ingin tahu	100 Menit

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
	<p>lembar kerja siswa berdasarkan video yang ditayangkan dengan bantuan guru;</p> <p>(Merumuskan hipotesis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menuliskan hipotesis atau jawaban sementara dari rumusan masalah yang diperoleh pada penanyangan. <p>➤ Pengumpulan data (Mengumpulkan data)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membaca bahan ajar yang telah disediakan dan buku pegangan lainnya yang ada pada siswa untuk memperoleh data yang diperlukan dalam mengerjakan LKS. - Peserta didik membahas dan berdiskusi di dalam kelompok mengenai dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya. - Peserta didik membahas dan mendiskusikan di dalam kelompok mengenai jawaban dari soal yang terdapat di dalam LKS. <p>➤ Mengasosiasi (Menguji hipotesis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setiap kelompok menguji hipotesis mereka setelah membaca bahan ajar dan menjawab pertanyaan di LKS yang telah diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok <p>(Membuat kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat kesimpulan tentang dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya berdasarkan hasil diskusi kelompok <p>➤ Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salah satu peserta didik dari perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan kelompok lain menanggapi presentasi temannya dari kelompok lain. 	<p>Rasa ingin tahu</p> <p>Kerjasama Komunikatif Jujur</p> <p>Kerjasama Komunikatif</p> <p>Komunikatif</p>	
Kegiatan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat kesimpulan secara keseluruhan dari proses pembelajaran yang telah dilakukan. - Peserta didik diberikan evaluasi tentang materi 	Komunikatif Disiplin Relegius	15 Menit

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
	pembelajaran yang telah dilakukan - Peserta didik memperoleh informasi rencana kegiatan pembelajaran yang akan datang - peserta didik berdoa setelah proses pembelajaran selesai		

XXX. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Kognitif (Pengetahuan)	Tugas rumah, tes	Soal	Terlampir
2.	Afektif (Sikap)	Observasi sikap	Lembar observasi sikap	Terlampir
3.	Psikomotorik (Keterampilan)	Observasi keterampilan	Lembar observasi keterampilan	Terlampir

Remedial

- g. Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- h. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- i. Tugas remedial, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu dengan cara menugaskan kepada peserta didik untuk membenahi tugas yang telah dikerjakan sehingga memenuhi ketentuan yang ditetapkan

Pengayaan

Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- e. Siswa yang mencapai nilai $n(ketuntasan) < n < n(maksimum)$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.
- f. Siswa yang mencapai nilai $n > n(maksimum)$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

YYY. **Instrumen Penilaian** (Terlampir)

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran 1

MATERI

Dampak Penggunaan Produk Minyak Bumi

Sebagian besar minyak bumi digunakan sebagai bahan bakar. Tidak heran jika dampak terbesar penggunaan minyak bumi juga berasal dari pembakaran bahan bakar minyak. Kendaraan bermotor menggunakan bahan bakar sebagai sumber energi agar dapat bergerak. Ada 2 jenis pembakaran bahan bakar, yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna.

Pada pembakaran sempurna, seluruh senyawa hidrokarbon habis bereaksi sehingga akan dihasilkan CO_2 , H_2O , dan N_2 . Secara umum, gas-gas tersebut tidak akan membahayakan kesehatan. Sementara itu, pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan gas karbon monoksida (CO), hidrokarbon atau *volatile organic compounds* (VOCs), dan oksida oksigen. Senyawa hidrokarbon atau *volatile organic compounds* (VOCs) dapat bereaksi dengan oksida nitrogen membentuk ozon. Gas-gas tersebut menimbulkan pencemaran udara. Beberapa polutan yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna minyak bumi antara lain logam timbal, karbon monoksida, oksida belerang, dan partikulat hidrokarbon.

1. Logam Timbal

TEL dapat meningkatkan bilangan oktan, akan tetapi penggunaan TEL dalam bensin ternyata menimbulkan dampak negatif. Bensin yang dicampur dengan TEL akan menghasilkan gas buang yang tentu saja mengandung logam timbal. Logam timbal memasuki tubuh melalui saluran pernafasan, mulut, dan juga kulit. Pb yang masuk ke tubuh kita sebagian besar terakumulasi dalam tulang, sebelum akhirnya masuk ke peredaran darah. Logam timbal dikenal sebagai *neurotoksin* (racun penyerang saraf). Jika telah masuk ke dalam tubuh manusia, kemungkinan besar tidak dapat dikeluarkan melalui metabolisme tubuh.

Logam timbal yang masuk ke dalam tenggorokan atau paru-paru akan menyebabkan iritasi. Jika sudah sampai di ginjal akan mengganggu fungsi ginjal. Efek jangka panjang timbel dapat menimbulkan kanker, kegagalan fungsi organ tubuh, hingga beragam penyakit-penyakit yang tadinya tidak diketahui. Besar kecilnya efek timbel bergantung pada kadar dan lamanya seseorang terkena racun Pb.

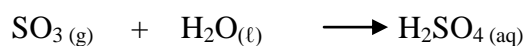
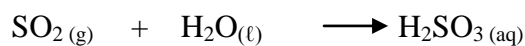
2. Karbon monoksida

Gas CO yang dibebaskan dari pembakaran jika terhirup dapat menimbulkan lelah dan pusing, bahkan pingsan. Hal ini berkaitan dengan reaktifitas sel darah merah terhadap gas CO. Jika di udara banyak gas CO dan terhirup, hemoglobin akan mengikat gas CO daripada O₂. Akibatnya, orang yang menghirup CO akan kekurangan oksigen dalam darah. Jika keadaan ini terus berlanjut dapat menimbulkan kematian.

3. Oksida belerang

Selain timbal dan gas CO masih terdapat satu jenis gas yang bersifat racun, yaitu terbentuknya gas SO₂. Gas ini timbul disebabkan dalam bensin masih mengandung belerang. Belerang dioksida adalah gas yang tidak berwarna dan tidak mudah terbakar. Gas SO₂ juga dapat menimbulkan reaksi fotokimia yang berakibat menurunkan daya penglihatan karena terbentuk smog (kabut asap). Pada 1950, di London terjadi bencana kematian paling sedikit 4.000 orang akibat asap kabut. Gas SO₂ juga mengganggu pertumbuhan sejumlah tanaman. Pada konsentrasi rendah menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil. Pada konsentrasi tinggi menyebabkan kematian.

Ketika terjadi hujan, gas SO₂ terbawa oleh air hujan dalam bentuk asam sulfit, H₂SO₃. Selain itu, gas SO₂ dapat teroksidasi menjadi gas SO₃ dan bereaksi dengan air hujan dan bereaksi dengan air hujan membentuk asam sulfat.



Peristiwa tersebut dinamakan *hujan asam*. Oleh karena asam bereaksi dengan logam dan juga karbonat, hujan asam dapat menyebabkan korosi baik terhadap material logam maupun bangunan.

4. Hidrokarbon (C_nH_x)

Pada umumnya senyawa hidrokarbon dianggap pencemar jika terdapat dalam kondisi cukup tinggi. Sumber utama polutan hidrokarbon adalah proses pembakaran yang kurang sempurna dari bahan bakar minyak bumi serta dari proses penguapan minyak bumi. Beberapa uap hidrokarbon berbau tidak sedap dan hidrokarbon lain berperan dalam proses fotokimia. Hidrokarbon di udara dapat membentuk reaksi yang sangat kompleks, bertambahnya konsentrasi ozon di udara dan terbentuknya senyawa organik seperti peroksiasetil nitrat (PAN),

peroksibenzoil nitrat (PBzN), dan asam nitrat. Senyawa-senyawa tersebut berkerumun membentuk kabut. Oleh karena zat yang dihasilkan berasal dari reaksi fotokimia maka kabut terbentuk disebut *kabut fotokimia*.

Cara Mengatasi Dampak Dari Penggunaan Produk Minyak Bumi

Pencegahan pencemaran udara akibat penggunaan bahan bakar dapat dilakukan dengan berbagai cara. Prinsipnya adalah bagaimana agar zat-zat pencemar yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dikurangi dan dihilangkan. Berikut beberapa upaya yang telah dilakukan para ahli.

a. Memproduksi Bensin Bebas Timbel

Pemerintah RI telah mencanangkan program Indonesia Bebas Timbel. Untuk menyukseskan program tersebut, Pertamina memodifikasi kilang minyaknya sehingga dapat menghasilkan bensin bebas timbel. Kilang minyak itu mempunyai alat *reformer* yang dapat menghasilkan HOMC (*high octane motorgas component*).

b. Memproduksi Bioetanol Sebagai Pengganti Solar

Bioetanol adalah etanol yang diproduksi dari tumbuhan, misalnya air tebu yang biasanya digunakan untuk memproduksi gula. Bioetanol juga dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, baik murni maupun dicampur dengan bensin. Bensin yang dicampur dengan alkohol dikenal sebagai gasohol. Campuran yang digunakan, misalnya E85 (85% bensin, 15% alkohol) dan E80 (80% bensin, 20% alkohol). Pembakaran bioetanol menciptakan CO₂ bersih ke lingkungan karena zat yang sama akan diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sebagai bahan baku bioetanol.

c. Memproduksi Biodiesel sebagai pengganti solar

Bahan bakar biodiesel berasal dari tumbuhan atau dari hewan yang direaksikan dengan metanol (proses transesterifikasi) sehingga diperoleh minyak metil ester (ME) yang sering disebut dengan biodiesel. Biodiesel sangat mudah digunakan dapat langsung dimasukkan ke dalam mesin diesel tanpa perlu memodifikasi mesin. Biodiesel terbukti ramah lingkungan karena tidak mengandung sulfur sehingga pencemaran udara dapat dihindari.

d. Mengembangkan Mobil Listrik

Mobil listrik adalah mobil yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya. Dalam setiap unit motor juga terdapat komponen penyimpanan energi yang menyerupai sebuah baterai atau aki. Komponen itu diperlukan agar

kendaraan dapat dijalankan hingga jarak tertentu dari sumber listriknya. Sumber tenaga aki 200 Ah/12V yang digunakan sebanyak 3 buah. Untuk perjalanan *nonstop* selama 8 jam, membutuhkan pengisian ulang selama 8 jam pula. Karena tidak menggunakan bahan bakar minyak, mobil ini tidak menimbulkan pencemaran udara.

e. Mengembangkan Mobil Hibrida

Energi yang digunakan untuk menggerakkan mobil hibrida berasal dari gabungan mesin pembakaran internal (sumber energi BBM) dan listrik (sumber energi baterai). Dengan penggunaan energi gabungan tersebut, penggunaan BBM menjadi relatif lebih hemat. Baterai dapat diisi ulang (*recharge*) pada saat kendaraan berhenti. Kelebihan lainnya, emisi keluaran mesin pembakaran internal digunakan untuk menggerakkan generator menghasilkan listrik yang kemudian disimpan dalam baterai. Jadi, selain lebih hemat dalam mengonsumsi bahan bakar minyak, mobil hibrida lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan mobil konvensional.

Lampiran 2

KISI INSTRUMEN PENILAIAN KOGITIF

(dalam file terpisah)

Lampiran 3

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF

1) lembar pengamatan sikap

No	Nama	Sikap yang dinilai				Skor total
		Rasa ingin tahu	komunikatif	Kerja sama	disiplin	
1.						
dst						

2) Indikator setiap sikap yang dinilai:

Sikap	Indikator
Rasa Ingin Tahu	Memperhatikan penjelasan guru
	Mengumpulkan informasi dari bahan ajar untuk menyelesaikan LKS
	Mengajukan pertanyaan kepada teman kelompok atau guru
Komunikatif	Mempresentasikan hasil percobaan dengan benar
	Menyampaikan pendapat dengan jelas
	Menggunakan bahasa yang sopan dan sesuai dengan EYD
Kerja Sama	Mendiskusikan pertanyaan dengan teman kelompok
	Berinteraksi secara baik dengan teman kelompok
	Tidak mengganggu teman kelompok lain yang sedang melakukan aktifitas diskusi
Disiplin	Tidak pernah meninggalkan kelas selama prose pembelajaran
	Hadir tepat waktu
	Menyelesaikan LKS sesuai dengan jangka waktu yang diberikan

3) Rubrik penskoran

Kriteria	skor
----------	------

Jika hanya satu indikator yang muncul	1
Jika dua indikator muncul	2
Jika semua indikator muncul	3

4) Teknik Penilaian

Skor yang diperoleh diubah ke dalam bentuk nilai yakni dengan menggunakan empat kategori :

Skor	Kriteria	Nilai
3 - 5	Kurang baik	D
6 - 8	Cukup baik	C
9 - 11	Baik	B
12 - 14	Sangat baik	A

(Sumber: Arifin, Zaenal. 2013)

Lampiran 4

KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETRAMPILAN (Presentasi)

Lembar Obsevasi (mengamati presentasi peserta didik dan penilaian kinerja presentasi)

No	Nama	Skor Untuk									Jumlah skor	Nilai	Konversi	Predikat
		Materi presentasi			Performan ce dalam presentasi			Kemampuan Menjawab Pertanyaan						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1														
2														
3														
4														
5														

Kriteria Nilai :

- A = 80 – 100 : Sangat baik
 B = 70 – 79 : Baik
 C = 60 – 69 : Cukup
 D = <60 : Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (9)}} \times 100$$

Rubrik Penilaian Presentasi

Aspek Apektif	Skor	Deskriptor
Materi Presentasi	3	Ketepatan materi, sitematik, mudah dipahami
	2	Ketepatan materi, tidak sistematik, dan tidak mudah dipahami
	1	Tidak tepat materi, tidak sistematik, dan tidak mudah dipahami
Performance Presentasi	3	Mudah dipahami, sesuai EYD, tidak monoton
	2	Mudah dipahami, tidak sesuai EYD, tidak monoton
	1	Susah dipahami, tidak sesuai EYD, monoton
Kemampuan menjawab pertanyaan	3	Semua pertanyaan dapat dijawab
	2	1 Pertanyaan tidak dapat dijawab
	1	2 Pertanyaan tidak dapat dijawab

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII
Materi Pokok : Termokimia
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

ZZZ. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.1. Menunjukkan sifat religius melalui pembiasaan membaca doa dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2. Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

- 3.4. Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi.
- 4.4. Merancang, melakukan, menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan sifat religius dengan membiasakan berdoa sebelum dan setelah pembelajaran.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, disiplin, komunikatif, dan jujur dalam proses pembelajaran.
- 2.2.1 Menunjukkan sikap kerja sama dalam proses pembelajaran.
- 3.4.1 Menjelaskan pengertian sistem dan lingkungan
- 3.4.2 Menjelaskan entalpi dan perubahan entalpi suatu reaksi kimia
- 3.4.3 Menjelaskan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.
- 3.4.4 Membandingkan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.
- 3.4.5 Menghitung ΔH suatu reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
- 4.4.1 Mengemukakan kesimpulan tentang perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.
- 4.4.2 Menggunakan kalorimeter untuk menentukan ΔH suatu reaksi.

D. Tujuan Pembelajaran

- 1.1.1.1 Peserta didik menunjukkan sifat religius dengan membiasakan berdoa sebelum dan setelah pembelajaran.
- 2.1.1.1 Peserta didik menunjukkan sikap rasa ingin tahu, disiplin, komunikatif, dan jujur dalam proses pembelajaran.
- 2.2.1.1 Peserta didik menunjukkan sikap kerja sama dalam proses pembelajaran.
- 3.4.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan pengertian sistem dan lingkungan.
- 3.4.2.1 Peserta didik dapat menjelaskan entalpi dan perubahan entalpi suatu reaksi kimia.
- 3.4.3.1 Peserta didik dapat menjelaskan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.
- 3.4.4.1 Peserta didik dapat membandingkan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi.
- 3.4.5.1 Peserta didik dapat menghitung ΔH suatu reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

4.4.1.1 Peserta didik terampil mengemukakan kesimpulan tentang perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui diskusi.

4.4.2.1 Peserta didik dapat menggunakan kalorimeter untuk menentukan ΔH suatu reaksi.

E. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Reaksi Kimia

Konsep Mol

2. Materi Inti (terlampir)

A. Strategi Pembelajaran

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Model Pembelajaran | : Inkuiri terbimbing |
| 2. Pendekatan Pembelajaran | : Saintifik (5M) |
| 3. Metode Pembelajaran | : Praktikum dan Diskusi |

B. Media dan Sumber belajar

1. Media Pembelajaran

- a. Power point
- b. Alat tulis menulis (spidol, whiteboard, buku tulis, pulpen)

2. Sumber Belajar

Chang, Raymond . 2005. *Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Michael Purba, 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Oxtoby dkk. 2001. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Partana, Crys Fajar dan Wiyarsih Antuni. 2009. *Mari Belajar Kimia 2 : untuk SMA XI IPA*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Suwardi, Soebiyanto, dan Widayasih, Eka (2009), *Panduan Pembelajaran Kimia : untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Literatur dari internet.

C. Langkah-langkah pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<p>c. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam pembuka yang diucapkan oleh guru - Peserta didik berdoa sebelum memulai proses pembelajaran - Peserta didik menginformasikan temannya yang tidak hadir <p>d. Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab pertanyaan guru tentang ciri-ciri terjadinya reaksi kimia. - Peserta didik menjelaskan tentang salah satu ciri reaksi kimia yaitu <i>terjadi perubahan suhu</i>. - Siswa menyampaikan pendapatnya mengenai gambar yang ditampilkan - Siswa termotivasi untuk mempelajari materi pokok kalorimetri - Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran/KD yang ingin dicapai. - Peserta didik bergabung dengan kelompoknya masing-masing yang terdiri dari 5 orang 	<ul style="list-style-type: none"> - Religius - Komunikatif 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <p>Peserta didik mengamati fenomena yang ada di LKS.</p> <p>Peserta didik mengamati data pada tabel perubahan entalpi yang ditampilkan.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menuliskan pertanyaan pada LKS (pada bagian rumusan masalah) <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa jika berada dekat dengan nyala api dapat menghangatkan tubuh kita? 2. Bagaimana cara menentukan nilai perubahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Teliti - Rasa ingin tahu - Bertanggung Jawab 	5 menit 10 menit 20 menit 60 menit

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
	<p>entalpi masing-masing senyawa?</p> <p>3. Mengapa setiap senyawa memiliki nilai perubahan entalpi yang berbeda-beda?</p> <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengkaji literatur dan bahan ajar. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk membahas perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm yang diperoleh berdasarkan hasil pengkajian literatur. - Peserta didik melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi suatu reaksi dengan menggunakan kalorimeter. - Peserta didik menganalisis data yang diperoleh dari percobaan sehingga diperoleh kesimpulan dari penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan kalorimeter. - Peserta didik berlatih mengerjakan LKS dengan menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data hasil percobaan dengan menggunakan rumus yang ada. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hitunglah energi yang harus pindah ke lingkungan agar suhu larutan hasil reaksi turun menjadi sama dengan suhu pereaksi (suhu awal) 2. Hitunglah jumlah mol NaOH dalam 30mL larutan NaOH 1M dan jumlah mol HCl dalam 30 mL larutan HCl 1 M. 3. Hitunglah perubahan entalpi (ΔH) per mol H_2O yang terbentuk dalam reaksi. 4. Tulis persamaan termokimia untuk reaksi ini. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanggung jawab - Komunikatif 	40 menit

Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan	Nilai	Alokasi Waktu
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi atau kesimpulan yang diperoleh pada masing-masing kelompok. - Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan dan analisis data hasil percobaan dalam LKS. - Peserta didik mengoreksi cara menghitung perubahan entalpi jika terdapat kesalahan dalam mengerjakan LKS. 		
Kegiatan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimpulkan kembali mengenai cara menentukan perubahan entalpi suatu reaksi. • Siswa menyimak penguatan kesimpulan yang disampaikan oleh guru terkait penentuan perubahan entalpi suatu reaksi. • Peserta didik menjawab soal evaluasi yang diberikan • Guru menugaskan siswa mengerjakan latihan soal di rumah. • Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. • Peserta didik memperoleh informasi rencana kegiatan pembelajaran yang akan datang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Komunikatif 	20 menit

AAAA. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Kognitif (Pengetahuan)	Tugas rumah, tes	Soal	Terlampir
2.	Afektif (Sikap)	Observasi sikap	Lembar observasi sikap	Terlampir
3.	Psikomotorik (Keterampilan)	Observasi keterampilan	Lembar observasi keterampilan	Terlampir

Remedial

- Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- Tugas remedial, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu dengan cara menugaskan kepada peserta didik untuk membenahi tugas yang telah dikerjakan sehingga memenuhi ketentuan yang ditetapkan

Pengayaan

Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

Siwa yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Siwa yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Instrumen Penilaian (Terlampir)

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Lampiran I

MATERI

Pernahkah anda membakar kayu? Kayu yang terbakar dan lingkungan sekitarnya memiliki suhu yang berbeda. Perbedaan suhu ini mengakibatkan terjadinya perpindahan energi, yaitu dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah. Perpindahan energi akan terus berlangsung sampai tercapai suhu yang sama di antara dua benda tersebut. Energi yang dipindahkan inilah yang disebut dengan kalor.

D. HUKUM KEKEKALAN ENERGI

Energi biasa didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan **kerja**. Kimiawan mendefinisikan **kerja** (work) sebagai perubahan energi yang langsung dihasilkan oleh suatu proses. **Energi kinetik** – energi yang dihasilkan oleh benda bergerak – adalah salah satu bentuk energi yang menarik perhatian khusus dari para kimiawan. Bentuk energi yang lain mencakup energi radiasi, energi termal, energi kimia, dan energi potensial.

Energi radiasi (radiant energy), atau energi matahari, berasal dari matahari dan merupakan sumber energi utama dari bumi. Energi matahari memanaskan atmosfer dan permukaan bumi, merangsang pertumbuhan tanaman melalui proses yang dikenal sebagai fotosintesis.

Energi termal (thermal energy) adalah energi yang berkaitan dengan gerak acak atom-atom dan molekul. Secara umum, energi termal dapat dihitung dari pengukuran suhu. Makin kuat gerakan atom-atom dan molekul dalam suatu materi, makin panas materi itu dan makin besar energi termalnya.

Energi kimia (chemical energy) tersimpan dalam satuan struktur zat kimia; besarnya ditentukan oleh jenis dan susunan atom-atom penyusunnya. Ketika zat-zat terlibat dalam reaksi kimia, energi kimia dilepaskan, disimpan, atau diubah menjadi bentuk energi lainnya.

Energi potensial (potential energy) adalah energi yang tersedia akibat posisi benda. Sebagai contoh, karena ketinggiannya, sebuah batu di puncak bukit memiliki energi potensial lebih besar dan akan membuat percikan yang lebih

besar bila jatuh ke dalam air dibanding batu serupa yang letaknya lebih di bawahnya.

Semua bentuk energi pada prinsipnya dapat diubah dari satu bentuk energi menjadi bentuk energi lainnya. Misal, ketika kita berolah raga, energi kimia yang tersimpan dalam tubuh digunakan untuk menghasilkan energi kinetik. Walaupun energi dapat memiliki berbagai bentuk yang berbeda yang dapat diubah, ilmuwan telah menyimpulkan bahwa energi tidak dapat dimusnahkan ataupun diciptakan. Ketika satu bentuk energi hilang, bentuk energi yang lain (dengan besar yang sama) pasti akan terbentuk. Asas ini dirangkum **hukum kekekalan energi** (law of conservation of energy) yang menyatakan bahwa :

Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain.

Nilai energi (E) tidak dapat diukur, yang menjadi perhatian adalah pada **perubahan energi**, ΔE , yang besarnya tidak tergantung pada jalannya proses tetapi pada keadaan awal dan keadaan akhir.

$$\Delta E = E_{\text{akhir}} - E_{\text{awal}}$$

Hampir semua reaksi kimia menyerap atau menghasilkan (melepaskan) energi, umumnya dalam bentuk **kalor**. **Kalor** (heat) adalah perpindahan energi termal antara dua benda yang suhunya berbeda. Kita sering mengatakan “aliran kalor” dari benda panas ke benda dingin. Walaupun kalor itu sendiri mengandung arti perpindahan energi, kita biasanya menyebut *kalor diserap* atau *kalor dibebaskan* ketika menggambarkan perubahan energi yang terjadi selama proses tersebut. Ilmu yang mempelajari perubahan kalor yang menyertai reaksi kimia disebut **termokimia** (thermochemistry).

E. SISTEM DAN LINGKUNGAN

Untuk menganalisis perubahan energi yang berkaitan dengan reaksi kimia kita pertama-tama harus mendefinisikan **sistem** (system) adalah *bagian tertentu dari*

alam yang menjadi perhatian kita. Untuk kimiawan, sistem biasanya mencakup zat-zat yang terlibat dalam perubahan kimia dan fisika. *Sisa alam yang berada di luar sistem* disebut **lingkungan** (surrounding). Sebagai contoh pada reaksi antara logam kalsium dengan air yang berlangsung dalam gelas kimia, logam kalsium dan air merupakan **sistem** reaksi. Gelas kimia, suhu udara, dan tekanan udara di sekitarnya adalah **lingkungannya**.

Sistem dapat dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan interaksinya dengan lingkungan yaitu sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem terisolasi.

1. Sistem Terbuka

Suatu sistem disebut sistem terbuka apabila antara sistem dan lingkungannya dapat terjadi perpindahan energi dan materi. Salah satu contoh reaksi yang berlangsung dalam sistem terbuka adalah ketika kalian melarutkan garam dapur di beker gelas yang terbuka.

2. Sistem Tertutup

Sistem tertutup adalah sistem yang tidak memungkinkan untuk terjadi perpindahan materi, tetapi dapat terjadi perpindahan energi antara sistem dan lingkungan. Misalnya mengamati perubahan panas pada reaksi pelarutan di tempat beker gelas yang tertutup. Pada keadaan itu materi tidak dapat keluar atau masuk beker gelas, karena beker gelas dalam keadaan tertutup. Energi masih dapat keluar masuk beker gelas tersebut, hal ini ditandai dengan panas yang menempel pada dinding beker gelas atau sebaliknya energi panas dapat dialirkan ke dalam sistem tersebut dengan cara dipanaskan di atas nyala api.

3. Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi adalah sistem yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan materi maupun energi antara sistem dan lingkungannya. Misalnya air dalam termos air panas yang masih baik. Air panas yang disimpan dalam termos diharapkan tidak mengalami perubahan panas dan volume air tidak berkurang, artinya baik materi maupun energi panas tidak mengalami perubahan.

F. ENTALPI (H) DAN PERUBAHAN ENTALPI (ΔH)

Salah satu bentuk energi yang sering ditemukan dalam termokimia adalah **entalpi**. Entalpi (H) merupakan banyaknya energi yang dimiliki sistem pada

tekanan tetap. Nilai dari entalpi itu sendiri tidak dapat diukur, tetapi kita dapat mengukur perubahan kalor pada saat reaksi berlangsung. perubahan kalor yang terjadi pada reaksi kimia disebut **perubahan entalpi (ΔH)**. pada tekanan konstan, perubahan entalpi sama dengan jumlah kalor reaksi yang dilepaskan dan diserap oleh sistem.

$$\Delta H = Q_p$$

Jika sistem menyerap kalor (q positif), maka nilai ΔH juga positif. Sebaliknya jika sistem melepas kalor (q negatif), maka nilai ΔH negatif. Kalor reaksi (q) merupakan banyaknya panas yang dilepas atau diserap oleh sistem. Kalor reaksi memiliki satuan energi yaitu Joule atau kalori. Entalpi sendiri mempunyai satuan energi per mol ($J \text{ mol}^{-1}$).

Perubahan entalpi (ΔH) merupakan selisih entalpi akhir dengan entalpi awal, yang secara matematika dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\Delta H = H_{\text{akhir}} - H_{\text{awal}}$$

atau

$$\Sigma H_{\text{produk}} - \Sigma H_{\text{reaktan}}$$

G. REAKSI EKSOTERM DAN REAKSI ENDOTERM

Perubahan kimia atau reaksi kimia selalu disertai dengan perubahan kalor. Perubahan kalor dalam suatu sistem dapat ditandai dengan berkurang atau bertambahnya suhu lingkungan. Berdasarkan perubahan kalor yang terjadi, reaksi kimia dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

1. Reaksi Eksoterm

Reaksi eksoterm merupakan reaksi yang terjadi dengan melepaskan kalor ke lingkungan. Dengan demikian suhu lingkungan akan mengalami kenaikan. Pada waktu kayu dibakar kalor dilepaskan ke lingkungan sehingga badan menjadi hangat jika kita berada di sekitarnya. Pelepasan kalor dalam reaksi kimia

menyebabkan penurunan entalpi reaksi. Entalpi reaktan lebih tinggi daripada entalpi produk sehingga perubahan entalpi (ΔH) bernilai negatif.

$$H(\text{reaktan}) > H(\text{produk})$$

Jadi pada reaksi eksoterm $\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) < 0$.

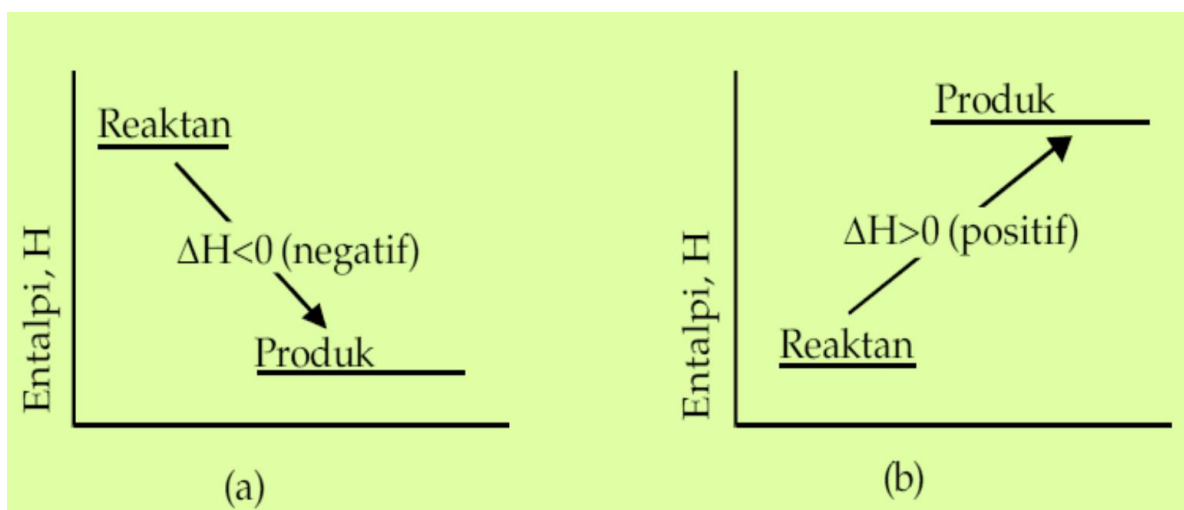
2. Reaksi Endoterm

Reaksi endoterm merupakan reaksi yang terjadi dengan menyerap kalor dari lingkungan. Dengan demikian suhu lingkungan menjadi dingin. Salah satu contoh reaksi endoterm adalah peristiwa fotosintesis, di mana tumbuhan menyerap kalor dari matahari. Kalor yang diserap oleh sistem menaikkan entalpi reaksi. Entalpi produk lebih tinggi daripada entalpi reaktan sehingga perubahan entalpi (ΔH) bernilai positif.

$$H(\text{produk}) > H(\text{reaktan})$$

Jadi pada reaksi eksoterm $\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) > 0$.

Perubahan entalpi (ΔH) suatu reaksi kimia, baik endoterm maupun eksoterm dapat ditunjukkan dengan diagram entalpi atau diagram tingkat energi.

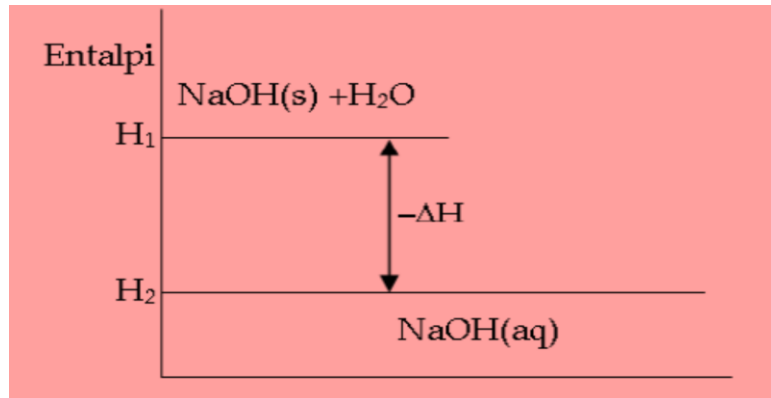


Gambar 2 : Diagram entalpi reaksi eksoterm dan reaksi endoterm

keterangan : (a) Diagram entalpi reaksi eksoterm

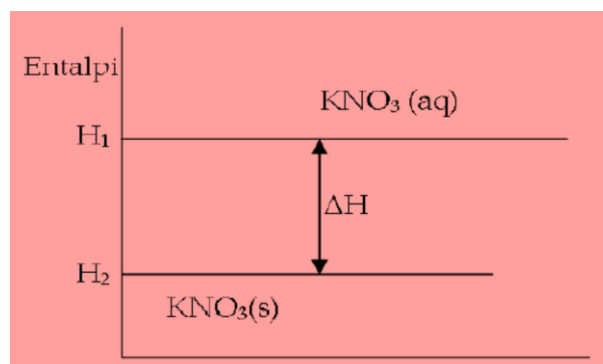
(b) Diagram entalpi reaksi endoterm

Misal reaksi pelarutan NaOH, reaksi ini merupakan reaksi eksoterm (melepaskan kalor), maka diagram entalpi untuk reaksi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 3 : Diagram entalpi pelarutan NaOH

Sedangkan proses pelarutan padatan KNO₃ merupakan reaksi endoterm (menyerap kalor) dapat digambarkan diagram entalpinya sebagai berikut.



Gambar 3 : Diagram entalpi pelarutan padatan KNO₃

Pada diagram tersebut terlihat bahwa reaksi endoterm menghasilkan ΔH positif, artinya $\Delta H_{\text{produk}} > \Delta H_{\text{reaktan}}$. Sedangkan pada reaksi eksoterm terlihat bahwa ΔH -nya negatif, artinya $\Delta H_{\text{produk}} < \Delta H_{\text{reaktan}}$.

H. KALORIMETRI

Tabel 1. Data Entalpi Pembentukan Beberapa Senyawa

Senyawa	ΔH_f° (kJ mol ⁻¹)
C (grafit)	0
NO ₂ (g)	33,18
HBr (g)	- 36,4
KCl (s)	- 436,747

Cara penentuan kalor reaksi dengan menggunakan kalorimeter disebut kalorimetri. Data ΔH reaksi yang terdapat pada tabel-tabel umumnya ditentukan secara kalorimetris.

Kalorimeter adalah suatu sistem terisolasi (tidak ada pertukaran materi maupun energi dengan lingkungan di luar kalorimeter). Dengan demikian, semua kalor yang dibebaskan oleh reaksi yang terjadi di dalam kalorimeter, tidak ada yang terbangun ke luar kalorimeter. Dengan mengukur kenaikan suhu di dalam kalorimeter, kita dapat menentukan jumlah kalor yang diserap oleh air serta perangkat kalorimeter berdasarkan rumus:

$$q_{\text{air}} = m \times c \times \Delta T$$

$$q_{\text{kalorimeter}} = C \times \Delta T$$

Dengan, q = jumlah kalor

m = massa air (larutan) di dalam kalorimeter

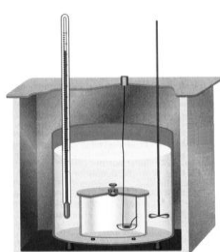
c = kalor jenis air (larutan) di dalam kalorimeter

C = kapasitas kalor dari kalorimeter

ΔT = kenaikan suhu larutan (kalorimeter)

Oleh karena tidak ada kalor yang terbangun ke lingkungan, maka kalor reaksi sama dengan kalor yang diserap oleh air (larutan) dan kalorimeter, tetapi tandanya berbeda.

$$q_{\text{reaksi}} = - (q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$



Desain dari suatu contoh kalorimeter yang biasa digunakan

Gambar 1
Kalorimeter Bom

untuk menentukan kalor dari reaksi-reaksi pembakaran ditujukan pada gambar di samping yang disebut kalorimeter bom. Kalorimeter bom terdiri dari sebuah bom (wadah) tempat berlangsungnya reaksi pembakaran. Biasanya terbuat dari bahan stainless steel) dan sejumlah air atau suatu larutan yang dibatasi dengan wadah kedap panas.



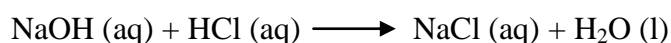
Gambar 2
Kalorimeter Sederhana

Kalorimeter sederhana dapat disusun dari dua buah gelas plastik seperti pada gambar di samping. Plastik merupakan bahan non konduktor, sehingga jumlah kalor yang diserap atau yang berpindah ke lingkungan dapat diabaikan.

Jika suatu reaksi berlangsung secara eksoterm, maka kalor sepenuhnya akan diserap oleh larutan di dalam gelas. Sebaliknya, jika reaksi yang berlangsung tergolong endoterm, maka kalor itu diserap dari larutan di dalam gelas. Jadi, kalor reaksi sama dengan jumlah kalor yang diserap atau yang dilepaskan larutan, sedangkan kalor yang diserap oleh gelas dan lingkungan diabaikan.

$$q_{\text{reaksi}} = - q_{\text{larutan}}$$

Pada percobaan ini akan ditentukan perubahan entalpi pada reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida yang menghasilkan satu mol air.



Alat dan bahan yang dibutuhkan:

Alat :

- Kalorimeter
- Gelas kimia
- Gelas ukur
- Pipet tetes
- Botol semprot
- Wadah plastik

Bahan :

- NaOH 1 M
- HCl 1 M
- Aquades

Hasil Pengamatan :

Larutan	Suhu (°C)
NaOH 1 M	27
HCl 1 M	27
Campuran	33,5

Analisis Data/pertanyaan:

1. Hitunglah energi yang harus pindah ke lingkungan agar suhu larutan hasil reaksi turun menjadi sama dengan suhu pereaksi (suhu awal)
2. Hitunglah jumlah mol NaOH dalam 50 mL larutan NaOH 1M dan jumlah mol HCl dalam 50 mL larutan HCl 1 M.
3. Hitunglah perubahan entalpi (ΔH) per mol H_2O yang terbentuk dalam reaksi.
4. Tulis persamaan termokimia untuk reaksi ini.

Catatan:

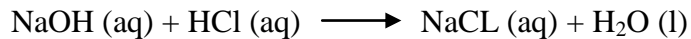
Pada perhitungan perubahan entalpi pada reaksi ini dianggap bahwa:

- Massa larutan sama dengan air (2 x 50 mL larutan dianggap 100 mL air)
- Selama reaksi berlangsung, energi yang berpindah dari sistem ke lingkungan dapat diabaikan.
- Kalor jenis air $4,2 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$, massa jenis air = 1 g mL^{-1}

Soal

Menggunakan data kalorimetri

Sebanyak 50 ml larutan NaOH 1M bersuhu 27°C dicampur dengan 50 mL larutan HCl bersuhu 27°C dalam suatu kalorimeter. Ternyata suhu campuran naik hingga $33,5^\circ\text{C}$. Jika kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air yaitu $4,18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$. Tentukanlah perubahan entalpi reaksi.



Langkah-langkah penyelesaian :

- Ubah satuan volume air (mL ke dalam massa (g))menggunakan massa jenis air
- Menentukan kalor larutan dengan rumus $q_{\text{larutan}} = m \times c \times \Delta T$
- Menentukan kalor reaksi yaitu $= -q_{\text{larutan}}$
- Menentukan entalpi reaksi, yaitu jika jumlah mol NaOH dan HCl yang bereaksi masing-

masing 1 mol (sesuai dengan koefisien reaksinya)

$$\text{massa air} = 100 \text{ mL} \times 1 \text{ g mL}^{-1} = 100 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} q_{\text{larutan}} &= m \times c \times \Delta T \\ &= 100 \text{ g} \times 4,18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1} \times 6,5 \text{ K} \\ &= 2.717 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{\text{reaksi}} &= -q_{\text{larutan}} \\ &= - 2.717 \text{ J} \end{aligned}$$

Kalor di atas menyertai reaksi antara 50 ml NaOH 1M dengan 50 mL HCl 1M.

$$\text{Jumlah mol NaOH, } n = V \times M = 0,05 \text{ L} \times 1 \text{ mol L}^{-1} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah mol HCl, } n = V \times M = 0,05 \text{ L} \times 1 \text{ mol L}^{-1} = 0,05 \text{ mol}$$

Karena jumlah mol pereaksi sesuai dengan perbandingan koefisien, maka campuran adalah ekuivalen. ΔH reaksi harus disesuaikan dengan stoikiometri reaksi. Jadi kita harus menghitung jumlah kalor yang akan dibebaskan jika jumlah mol NaOH dan HCl yang bereaksi masing-masing 1 mol, sesuai dengan koefisien reaksinya.

$$\begin{aligned} q (1 \text{ mol NaOH} = 1 \text{ mol HCl}) &= \frac{1}{0,05} \times -2,717 \text{ J} \\ &= -54.340 \text{ J} \\ &= -54,340 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } \Delta H \text{ reaksi} = q_{\text{reaksi}} = -54,34 \text{ kJ}$$

Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII
Materi Pokok : Hukum Hess dan Energi Ikatan
Alokasi Waktu : 8 x 45 menit

BBBB. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kejadian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

F. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menunjukkan sikap religius dalam menjawab salam dan berdoa.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif)

dalam menghargai para penemu dan memotivasi diri yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

- 3.5 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.
- 4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan penentuan ΔH suatu reaksi.

G. Indikator

- 1.1.1. Menunjukkan sikap religius pada pembiasaan menjawab salam dan berdoa dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu ketika mendengar analogi yang berhubungan dengan hukum Hess
- 2.1.2 Menunjukkan sikap tanggung jawab dan kerjasama ketika mengerjakan LKS secara berkelompok
- 2.1.3 Menunjukkan sikap komunikatif selama berdiskusi dalam kelompok
- 3.5.1 Menjelaskan hukum Hess
- 3.5.2 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess
- 3.5.3 Menjelaskan energi ikatan
- 3.5.4 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan data energi ikatan
- 4.5.1 Mengkomunikasikan hasil diskusi mengenai hukum Hess
- 4.5.2 Mengkomunikasikan hasil diskusi mengenai penentuan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess
- 4.5.3 Mengemukakan kesimpulan penentuan ΔH suatu reaksi berdasarkan data energi ikatan

H. Tujuan Pembelajaran

- 1.1.1.1 Peserta didik menunjukkan pembiasaan menjawab salam dan berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran.
- 2.1.1.1 Peserta didik menunjukkan sikap rasa ingin tahu dalam menentukan ΔH suatu reaksi berdasarkan hukum Hess
- 2.1.1.2 Peserta didik menunjukkan sikap tanggung jawab ketika mengerjakan LKS secara berkelompok

- 2.1.1.3 Peserta didik menunjukkan sikap kerjasama ketika melakukan diskusi secara berkelompok
- 2.1.1.4 Peserta didik menunjukkan sikap komunikatif dalam berdiskusi
- 3.5.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan hukum Hess mengenai perubahan entalpi menggunakan diagram tingkat energi melalui diskusi
- 3.5.2.1 Peserta didik dapat menentukan ΔH berdasarkan hukum Hess melalui persamaan termokimia melalui diskusi
- 3.5.2.2 Peserta didik dapat menentukan ΔH berdasarkan hukum Hess menggunakan siklus reaksi melalui diskusi.
- 3.5.3.1 Peserta didik dapat menjelaskan tentang energi ikatan melalui diskusi
- 3.5.4.1 Peserta didik dapat menentukan ΔH berdasarkan data energi ikatan melalui diskusi
- 4.5.1.1 Peserta didik terampil mengkomunikasikan hasil diskusi tentang hukum Hess menggunakan diagram tingkat energi.
- 4.5.2.1 Peserta didik terampil mengkomunikasikan hasil diskusi mengenai penentuan ΔH berdasarkan hukum Hess
- 4.5.3.1 Peserta didik terampil mengemukakan hasil diskusi mengenai penentuan ΔH berdasarkan data energi ikatan

I. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat
 - a. Persamaan termokimia
 - b. Perubahan entalpi standar
 - c. Ikatan kimia
2. Materi Inti (terlampir)

J. Strategi Pembelajaran

4. Model Pembelajaran : Induktif
5. Pendekatan Pembelajaran : Saintifik (5M)
6. Metode Pembelajaran : Diskusi

K. Media dan Sumber belajar

1. Media Pembelajaran

- c. LKS
- d. Alat tulis menulis (spidol, whiteboard, buku tulis, pulpen),
- e. Power Point

2. Sumber belajar

- a. Johari, J.M.C& Rachmawati, M. 2006. *Kimia 2*. Erlangga. Jakarta.
- b. Purba, M. 2006. *Kimia SMA Kelas XI jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- c. Setiabudi, A.& Sunarya, Y. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Kelas X*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- d. Sutresna, N. 2014. *Kimia untuk kelas X Sekolah Menengah Atas Kelompok Perminatan Matematika dan Ilmu-ilmu alam*. Grafindo Media Pratama. Bandung.

L. Langkah-langkah pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal 1. Etika pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">- Siswa menjawab salam pembuka yang diucapkan oleh guru- Siswa berdoa sebelum memulai proses pembelajaran- Siswa menginformasikan temannya yang tidak hadir	3 menit
2. - Apersepsi - Motivasi	<ul style="list-style-type: none">- Siswa menjawab pertanyaan guru tentang materi sebelumnya (persamaan termokimia dan perubahan entalpi standar).- Siapa yang dapat memberikan satu contoh penulisan persamaan termokimia pembakaran sempurna gas metana dengan perubahan entalpi sebesar -50 kJ?- Memotivasi siswa dengan memberikan contoh atau	12 menit

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p>fakta dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan materi hukum Hess.</p> <p>➤ Pernahkah kalian mendaki pegunungan? Bagaimana perjalanan yang kalian rasakan? Baiklah, mendaki gunung tersebut awalnya kalian berada di kaki gunung, kemudian mendaki gunung hingga puncak gunung. Tetapi apakah rute perjalanan yang kalian jalani akan sama dengan mendaki gunung yang lain? Mungkin berbeda rute, ada yang mendaki gunung menggunakan rute sangat berkelok-kelok dan ada yang menggunakan rute sedikit landai, tetapi pada akhirnya akan sama-sama mencapai puncak gunung. Yang berbeda dari keduanya hanyalah proses perjalanannya, tetapi awal dan akhirnya tetap sama.</p> <p>Pada reaksi kimia dapat juga berlangsung dalam tahap-tahap yang berbeda, ada yang dapat dilangsungkan dengan satu tahap, dua tahap, atau lebih, tetapi perubahannya tetap sama. Hal tersebutlah yang dinamakan Hukum Hess.</p> <p>Untuk lebih jelasnya hari ini kita akan mempelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai serta cakupan materi yang akan dipelajari. - Peserta didik mengatur kelompoknya masing-masing yang terdiri dari 4 orang yang telah ditentukan oleh guru 	

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p>KEGIATAN 2 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperhatikan di papan tulis tabel data energi ikatan yang ditampilkan guru melalui media karton 2. Menentukan energi yang dibutuhkan untuk memutuskan 1 mol ikatan kimia dalam suatu molekul gas menjadi atom-atomnya (guru membagikan LKS) 3. Siswa berlatih menghitung energi ikatan pada suatu molekul yang terlibat dalam suatu reaksi (guru membagikan kartu soal) <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berlatih menghitung perubahan entalpi (ΔH) suatu reaksi yaitu selisih antara jumlah energi pemutusan ikatan dengan jumlah energi pembentukan ikatan. 	20 menit
4. Mengasosiasi	<p>KEGIATAN 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berlatih menghitung perubahan entalpi berdasarkan hukum Hess menggunakan siklus reaksi dan persamaan termokimia dengan mengerjakan soal-soal yang ada pada LKS secara berkelompok <p>KEGIATAN 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berlatih menghitung perubahan entalpi berdasarkan data energi ikatan dengan mengerjakan soal-soal yang ada pada LKS secara berkelompok 	<p>40 menit</p> <p>20 menit</p>
5. Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusi mereka tentang hukum Hess dan cara menghitung perubahan entalpi berdasarkan hukum Hess - Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusi mereka tentang energi ikatan dan cara menghitung perubahan entalpi berdasarkan data energi ikatan 	20 menit

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik diberi penguatan konsep tentang hukum Hess dan cara menghitung perubahan entalpi berdasarkan hukum Hess - Peserta didik diberi penguatan konsep tentang energi ikatan dan cara menghitung perubahan entalpi berdasarkan data energi ikatan - Peserta didik dan guru membuat simpulan tentang hukum Hess dan cara menghitung perubahan entalpi berdasarkan hukum Hess - Guru melakukan penilaian atau tes hasil belajar - Peserta didik diminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya. 	10 menit

CCCC. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Kognitif (Pengetahuan)	Tes	Soal	Terlampir
2.	Afektif (Sikap)	Observasi sikap	Lembar observasi sikap	Terlampir
3.	Psikomotorik (Keterampilan)	Observasi keterampilan	Lembar observasi keterampilan	Terlampir

Remedial

- j. Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- k. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.



- l. Tugas remedial, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu dengan cara menugaskan kepada peserta didik untuk membenahi tugas yang telah dikerjakan sehingga memenuhi ketentuan yang ditetapkan

Pengayaan

Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- g. Siswa yang mencapai nilai $n(ketuntasan) < n < n(maksimum)$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.
- h. Siswa yang mencapai nilai $n > n(maksimum)$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

DDDD. Instrumen Penilaian (Terlampir)

<p>Mengetahui, Guru pembimbing</p>  <p>Kasimin, S.Pd NIP. 19720525 201406 1 003</p>	<p>Mahasiswa PLT</p>  <p>Yunita Febrianis NIM. 14303244005</p>
--	---

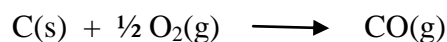
Lampiran 1

MATERI

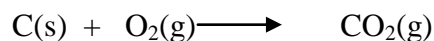
(i) Hukum Hess

Pengukuran perubahan entalpi suatu reaksi kadangkala tidak dapat ditentukan langsung dengan kalorimeter, misalnya penentuan perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH_f^0) CO.

Reaksi pembentukan CO adalah :



Reaksi pembakaran karbon tidak mungkin hanya menghasilkan gas CO saja tanpa disertai terbentuknya gas CO₂. Jadi, bila dilakukan pengukuran perubahan entalpi dari reaksi tersebut yang terukur tidak hanya reaksi pembentukan gas CO saja, tetapi juga terukur pula perubahan entalpi dari reaksi :



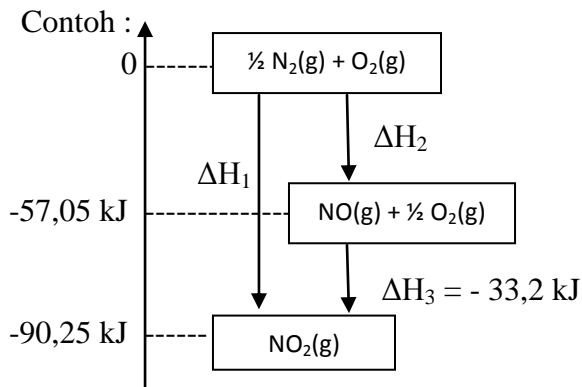
Untuk mengatasi persoalan tersebut **Henry Germain Hess** (1840) melakukan serangkaian percobaan dan diperoleh kesimpulan bahwa perubahan entalpi suatu reaksi merupakan fungsi keadaan. Artinya, *bahwa perubahan entalpi suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan awal (zat-zat pereaksi) dan keadaan akhir (zat-zat hasil reaksi) dari suatu reaksi dan tidak bergantung pada jalannya reaksi.* Pernyataan ini dikenal sebagai **Hukum Hess**.

(ii) Menentukan Perubahan Entalpi

Sesuai dengan pernyataan hukum Hess bahwa perubahan entalpi hanya bergantung pada keadaan awal dan akhir, bukan pada jalannya reaksi, maka perubahan entalpi suatu reaksi dapat dihitung sekalipun tidak dapat diukur secara langsung.

1. Diagram

Seperti bunyi hukum Hess, perhitungan dengan cara diagram adalah dengan memperhatikan keadaan awal, keadaan akhir, dan tanda panah reaksi (atas atau bawah).

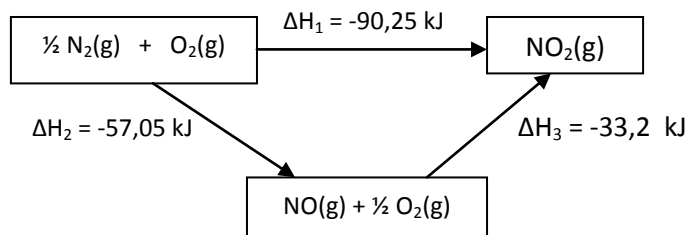


Dari diagram tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

2. Siklus

Cara siklus mirip sama cara diagram, cuma bentuknya lebih fleksibel. Jika diagram diatas dibuat bentuk siklus, jadinya seperti berikut :



3. Cara Persamaan Reaksi

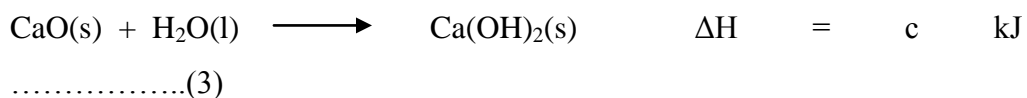
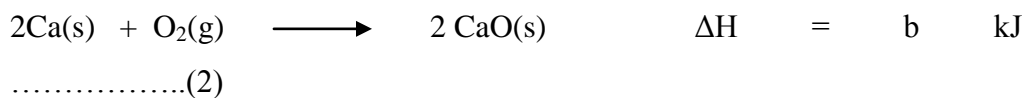
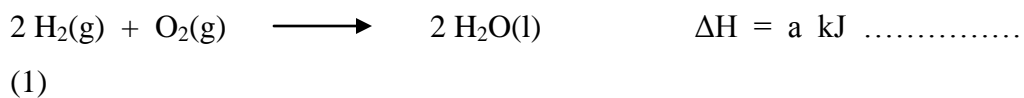
Cara ini bisa kita pakai jika diagram tingkat energi atau siklusnya tidak diketahui. Caranya yaitu dengan melakukan operasi aritmatika pada beberapa persamaan reaksi yang perubahan entalpinya diketahui. Persamaan-persamaan reaksi tersebut diatur sedemikian rupa sehingga penjumlahan semua persamaan akan menghasilkan reaksi yang kita inginkan. Jika suatu persamaan reaksi dikalikan atau dibagi dengan suatu angka, perubahan entalpinya harus dikali/dibagi pula. Jika persamaan itu dibalik, maka tanda perubahan entalpi harus dibalik pula ((+) menjadi (-) atau sebaliknya). Jadi pada pemakaian cara ini memerlukan ketelitian dalam menentukan apakah suatu reaksi tetap, dibalik, atau dikalikan karena akan mempengaruhi hasilnya.

Tip menentukan ΔH dengan menggunakan persamaan reaksi :

- 1) Tulis persamaan reaksinya
- 2) Tentukan masing-masing nilai ΔH dari setiap komponen dari persamaan reaksi yang diketahui
- 3) Jumlahkan semua persamaan itu hingga menemukan bentuk persamaan baru yang sesuai dengan yang ditanyakan

Contoh :

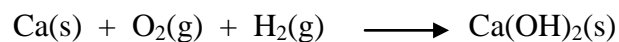
Diketahui persamaan termokimia :



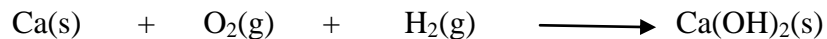
Nilai ΔH untuk reaksi pembentukan $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ adalah

Jawab :

Tip 1 : tulis persamaan reaksi pembentukan $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ dari unsur-unsurnya



Tip 2 : tentukan ΔH satu per satu komponen.

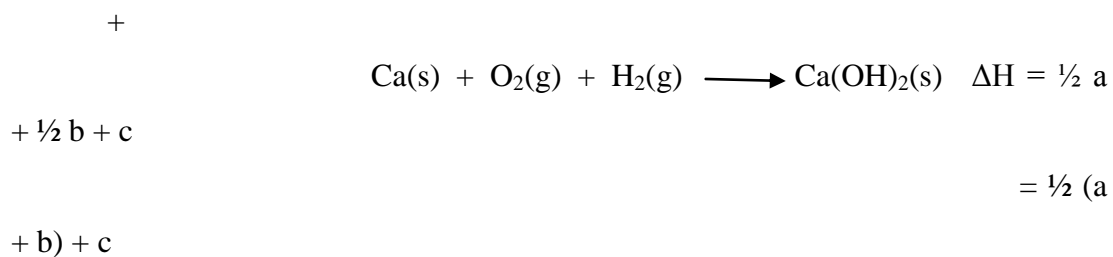
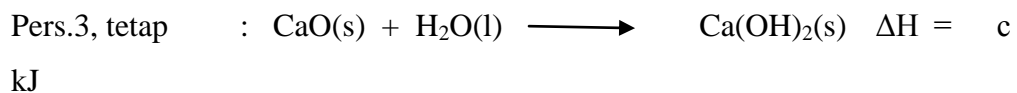
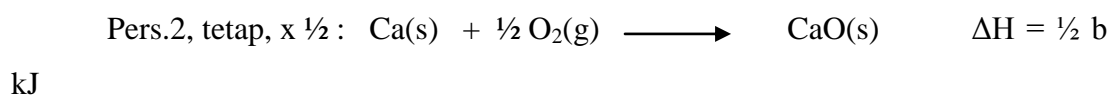
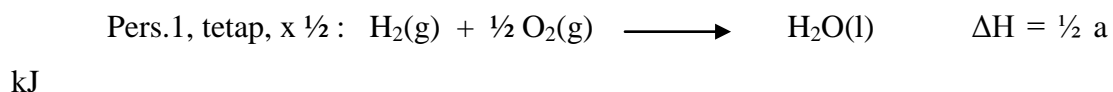


Pers.2, tetap, x $\frac{1}{2}$

pers.1, tetap, x $\frac{1}{2}$

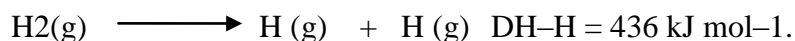
pers.3, tetap

Tip 3 : jumlahkan semua persamaan yang ada

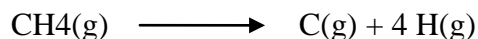


(iii) Energi Ikatan

Reaksi kimia merupakan proses pemutusan dan pembentukan ikatan. Proses ini selalu disertai perubahan energi. Energi yang dibutuhkan untuk memutuskan 1 mol ikatan kimia dalam suatu molekul gas menjadi atom-atomnya dalam fase gas disebut *energi ikatan* atau *energi disosiasi* (D). Untuk molekul kompleks, energi yang dibutuhkan untuk memecah molekul itu sehingga membentuk atom-atom bebas disebut *energi atomisasi*. Harga energi atomisasi ini merupakan jumlah energi ikatan atom-atom dalam molekul tersebut. Untuk molekul kovalen yang terdiri dari dua atom, seperti H₂, O₂, N₂, atau HI yang mempunyai satu ikatan, maka energi atomisasi sama dengan energi ikatan. Energi yang diperlukan untuk reaksi pemutusan ikatan telah diukur. Contoh untuk molekul diatom dicantumkan pada Tabel 1.1, Misalnya, energi untuk memutuskan 1 mol ikatan H – H dalam suatu molekul gas H₂ menjadi atom-atom H adalah 436 kJ mol⁻¹.



Energi dibutuhkan untuk memutuskan molekul CH₄ menjadi sebuah atom C dan 4 atom H:



Saat perubahan entalpi tersebut setara untuk memutuskan 4 ikatan (–H) maka besarnya energi ikatan rata-rata C – H adalah 415,8 kJ mol⁻¹, selanjutnya kita sebut energi ini sebagai *energi ikatan rata-rata* karena empat ikatan C – H dalam CH₄ putus dalam waktu yang sama.

Tabel 1.1 Energi ikatan rata-rata , D (kJ/Mol)

Ikatan	Energi ikatan	Ikatan	Energi ikatan
C – C	348	H – Br	366
C – H	413	H – I	299
C – N	293	H – N	391
C = N	615	N – N	163
C – O	358	N = N	418
C = O	799	N ≡ N	941
C – F	485	N – O	201
H – H	436	I – I	151
H – F	567	O – O	146
H – Cl	431	Br – Br	193

--	--	--	--

(iv) **ENERGI IKATAN UNTUK MENGHITUNG ΔH REAKSI**

Berdasarkan data energi ikatan, perubahan entalpi suatu reaksi dapat dihitung dengan mengikuti langkah-langkah berikut :

1. Tuliskan persamaan reaksi dan setarakan.
2. Tentukan ikatan apa yang putus pada reaksi dan hitung jumlah energi ikatan rata-rata yang diperlukan.
3. Tentukan ikatan apa yang terbentuk pada hasil reaksi dan hitung energi ikatan rata-rata yang dilepaskan.
4. Hitung selisih energi yang terlibat dalam reaksi.

Perumusan energi ikatan untuk menghitung ΔH reaksi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \text{energi pemutusan ikatan} - \text{energi pembentukan ikatan}$$

LAMPIRAN 12: AGENDA MENGAJAR

AGENDA KEGIATAN PLT

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas : X IPA 1 dan XI IPA 1

Mahasiswa : Yunita Febrianis

Guru Pembimbing Lapangan : Kasimin, S.Pd.

No	Hari, tanggal	Kelas	Jam	Materi pembelajaran	Kehadiran peserta didik	Keterlaksanaan	Catatan
1	Senin, 2 Oktober 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	<ul style="list-style-type: none">- Pengertian dan pengukuran laju reaksi- Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	Rania S. (20) sakit	Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
2	Selasa, 3 Oktober 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Ikatan Kimia: ikatan kimia dan ikatan ion		Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
3	Kamis, 5 Oktober 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	<ul style="list-style-type: none">- Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi,		Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran

							hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
4	Senin, 9 Oktober 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	- Teori tumbukan dan hubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi,		Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
5	Selasa, 10 Oktober 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Ikatan Kimia: ikatan ion dan ikatan kovalen	Rifkinda (30) sakit	Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
6	Kamis, 12 Oktober 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	- Hukum laju reaksi - Orde reaksi		Terlaksana	Berlangsung TPM, sehingga jam pelajaran hanya 70 menit (35 menit @ jam pelajaran)
7	Senin, 16 Oktober 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	- Penentuan laju reaksi	M. Ilyas (16) sakit	Terlaksana	
8	Selasa, 17 Oktober 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Ikatan Kimia: senyawa kovalen polar dan non polar	Rifkinda (30) izin	Terlaksana	

9	Kamis, 19 Oktober 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	Latihan soal orde reaksi		Terlaksana	
10	Senin, 23 Oktober 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	Praktikum orde reaksi		Terlaksana	
11	Selasa, 24 Oktober 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Bentuk molekul: teori pasangan electron valensi (VSEPR)		Terlaksana	
12	Kamis, 26 Oktober 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	<ul style="list-style-type: none"> - Reaksi reversible dan irreversible - Sistem tertutup - Kesetimbangan dinamis - Hukum kesetimbangan dan persamaan tetapan kesetimbangan 		Terlaksana	
13	Senin, 30 Oktober 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	<ul style="list-style-type: none"> - Hukum kesetimbangan dan persamaan tetapan 	Hafsa (8) sakit, Nura (18) sakit	Terlaksana	

				kesetimbangan. - Makna tetapan kesetimbangan			
14	Selasa, 31 Oktober 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Bentuk molekul: bentuk molekul dasar dan teori VSEPR	Dimas Y. (9) sakit, Raka M.(28) sakit	Tidak Terlaksana	Jam pelajaran digunakan untuk membahas soal TPM oleh guru sehingga mahasiswa hanya melakukan pendampingan mengajar
15	Kamis, 2 November 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	- Kesetimbangan dinamis		Terlaksana	
16	Senin, 6 November 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	- Nilai tetapan kesetimbangan dan tekanan gas (K_p) dan perhitungannya	Maya R. (12) sakit	Terlaksana	
17	Selasa, 7 November 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Bentuk molekul: bentuk molekul dasar dan teori VSEPR	Abdillah (1) sakit, Elvira (10) sakit, Farichaturrifqi (11)	Terlaksana	

					sakit, Noor (25) sakit, Yumna (34) sakit		
18	Kamis, 9 November 2017	XI IPA 1	08.50 – 10.35	- Nilai tetapan kesetimbangan dan tekanan gas (K_p) dan perhitungannya		Terlaksana	
19	Senin, 13 November 2017	XI IPA 1	12.35 – 14.05	- Latihan kesetimbangan kimia	Gilng (7) sakit, M. Ilyas (16) sakit	Terlaksana	
20	Selasa, 14 November 2017	X IPA 1	07.20 – 09.35	Bentuk molekul: teori VSEPR dan Teori Domain Elektron		Terlaksana	

Yogyakarta, 15 November 2017

Mengetahui

Guru Pembimbing



Kasimin, S. Pd.

NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa



Yunita Febrianis

NIM 14303244005

LAMPIRAN 13: DAFTAR NILAI PESERTA DIDIK

Daftar Nilai Peserta Didik
(Penilaian Harian/Pertemuan Kognitif)

Mapel Kimia

Kelas/Semester: X MIPA I / I

No		NAMA	Materi	Ikatan kimia			
Urt	Induk		tugas	ion	kovalen	struktur lewis	mindmap
1	14250	ABDILLAH ALI NAJIB	L	70	50	78	73
2	14251	AISYAH ANIS REYKHANA	P	78,6	62	73	100
3	14252	ALIFAH AULIA DAMAYANTI	P	98,6	78	91	80
4	14253	AMANDA ASZAHRA PUTRI	P	88,6	68	82	87
5	14254	ANNISA ZULFA NAHDAH	P	90	78	91	93
6	14255	ARO SAKTI WIBOWO	L	78,6	84	91	73
7	14256	ASHA MAULINA FIRDA	P	97,1	70	91	93
8	14257	BERNIKA AYU PUTRI	P	94,3	70	91	80
9	14258	DIMAS YOGA BAGASKARA	L	94,3	69	71	80
10	14259	ELVIRA ROVI RAHMANIA	P	90	82	91	100
11	14260	FARICHATURRIFIQI ARYANITASARI	P	90	68	94,1	80
12	14261	GHINA ZAIN SUKMANINGRUM	P	92,9	84	73	100
13	14262	HANIF INDHIE PRATAMA	L	75,7	60	73	73
14	14263	HERLINA PUTRI PRASTIWI	P	97,1	68	86	93
15	14264	IMRON MAULANA AZIZ	L	87,1	76	91	87
16	14265	IRSALINA QURROTA GHOSANI	P	88,6	75	82	80
17	14266	LABIB FALAH 'ALAUDDIN	L	92,9	71	91	93
18	14267	LATIFAH ZUHROH ABDURROHMAN	P	91,4	76	89	80
19	14268	MUHAMAD AFNAN FALIEH	L	94,3	54	89	73
20	14269	MUHAMMAD BRIAN NA'IMAN HADI	L	94,3	60	89	100
21	14270	MUHAMMAD DZAKY ABDUR RAFI'	L	77,1	58	86	73
22	14271	MUHAMMAD FAIZ AZZAMUL HAQ	L	91,4	72	89	100

23	14272	NABILA YASMINE RAMADHANI	P	97,1	72	91	93
24	14273	NERPAMAHESI AN NASHR	P	82,9	81	86	87
25	14274	NOOR ALIYYA SALMA WINATA	P	91,4	79	86	70
26	14275	RACHMAD HIDAYAT	L	91,4	72	82	87
27	14276	RAHMALIANA SYIFA SALSABILA	P	94,3	66	52	93
28	14277	RAKA MAHESWARA	L	75,7	76	86	80
29	14278	RIANTI PUTRI APRIANI	P	90	75	91	87
30	14279	RIFKINDA ZAKIARAHMAN	L	91,4	98	72	93
31	14280	SHAFI KUSADISTYA	P	94,3	80	89	80
32	14281	TITAN PRADHITA HERMANSYAH	L	75,7	54	86	70
33	14282	VERAWATI FEBRIANA	P	87,1	84	89	100
34	14283	YUMNA SINTYA ARDHANA	P	90	66	86	93

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis

NIM. 14303244005

Daftar Nilai Peserta Didik
(Penilaian Harian/Pertemuan Kognitif)

Mapel Kimia

Kelas/Semester: XI MIPA I / I

No		Nama	Mate ri	Laju reaksi			
Ur t	Induk		tugas	laju	tumbuka n	ord e	lapra k
1	14247	ABDUL AZIZ FIRMANSYAH	L	78,2	83	82	90
2	14105	ALIFA YUNIA RIZKY	P	83,7	74	95	91
3	14079	ALQONITA AQUILA	P	80	88	80	96
4	14189	ATINA TSANIA HASNA	P	83,7	76	90	91
5	14054	FAHMIA RAHMA INNAYAH	P	81,8	64	90	90
6	14138	FARAH NURUL AINI HASANAH	P	74,5	92	85	75
7	14029	GILANG RISKI KUS PRABOWO	L	81,8	83	45	75
8	14002	HAFSA NUR ANNISA	P	83,7	84	82	85
9	14088	KHAIRUL AMIRUDDIN	L	78,2	87	80	90
10	14200	KRESNA BAYU MUKTI	L	69	75	80	85
11	14143	LISA ANIS SAFITRI	P	81,2	90	90	95
12	14034	MASFUFAH QURROTA A'YUN	P	78,2	68	65	80
13	14035	MAYA RAHMAWATI	P	85,5	76	90	90
14	14061	MUFLIHA SALSABILA	P	81,8	54	90	95
15	14091	MUHAMMAD BIZKY RAMADHAN	L	76,4	87	100	80
16	14119	MUHAMMAD ILYAS IRFAN SYIRAAJ	L	50,9	71	55	86

17	14149	MUHAMMAD RAHADIAN BAGASATRIA	L	71,5	77	82	75
18	14178	NURA IMANSYAH	L	81,8	40	80	75
19	14208	PUTRIMA AZIZI AL FAUZHINA	P	83,6	72	90	90
20	14154	RANIA SALSABILA	P	81,8	72	90	85
21	14185	SARASTINA KASWARI	P	87,3	76	90	95
22	14156	SYIFA AMALIA QHOIRUNNISA	P	81,8	70	90	95
23	14018	TALITHA SALSABILA YULIANTO	P	78,2	90	84	86
24	14214	UMAR HAMMAM HAFIDHUDDIN	L	81,8	84	80	90

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd

NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febranis

NIM. 14303244005

Daftar Nilai Peserta Didik
(Penilaian Harian/Pertemuan Ketrampilan)

Mapel Kimia

Kelas/Semester: XI MIPA I / I

No		Nama	NAMA	Laju reaksi
Urt	Induk		tugas	Praktikum
1	14247	ABDUL AZIZ FIRMANSYAH	L	80
2	14105	ALIFA YUNIA RIZKY	P	85
3	14079	ALQONITA AQUILA	P	80
4	14189	ATINA TSANIA HASNA	P	90
5	14054	FAHMIA RAHMA INNAYAH	P	90
6	14138	FARAH NURUL AINI HASANAH	P	90
7	14029	GILANG RISKI KUS PRABOWO	L	80
8	14002	HAFSA NUR ANNISA	P	80
9	14088	KHAIRUL AMIRUDDIN	L	95
10	14200	KRESNA BAYU MUKTI	L	90
11	14143	LISA ANIS SAFITRI	P	90
12	14034	MASFUFAH QURROTA A'YUN	P	85
13	14035	MAYA RAHMAWATI	P	85
14	14061	MUFLIHA SALSABILA	P	80
15	14091	MUHAMMAD BIZKY RAMADHAN	L	95
16	14119	MUHAMMAD ILYAS IRFAN SYIRAAJ	L	80
17	14149	MUHAMMAD RAHADIAN BAGASATRIA	L	90

18	14178	NURA IMANSYAH	L	85
19	14208	PUTRIMA AZIZI AL FAUZHINA	P	90
20	14154	RANIA SALSABILA	P	80
21	14185	SARASTINA KASWARI	P	80
22	14156	SYIFA AMALIA QHOIRUNNISA	P	80
23	14018	TALITHA SALSABILA YULIANTO	P	90
24	14214	UMAR HAMMAM HAFIDHUDDIN	L	95

Mengetahui,
Guru pembimbing



Kasimin, S.Pd
NIP. 19720525 201406 1 003

Mahasiswa PLT



Yunita Febrianis
NIM. 14303244005

**LAMPIRAN 14: ANALISIS HASIL TPM (TES
PENINGKATAN MUTU) KELAS XI MIPA 1**

DAFTAR NILAI SISWA

Satuan : SMA N 5 YOGYAKARTA
Pendidikan
Nama Tes : TPM
Mata : KIMIA
Pelajaran
Kelas/Program : XI / MIPA 1 (KODE A DAN B)
Tanggal Tes : 29 SEPTEMBER 2017
Pokok : KD 3.1 KD 3.2 KD 3.3 KD 3.4
Bahasan/Sub : KD 3.5

KKM
7.5

No	Nama Peserta	L/P	Hasil Tes Objektif (0%)			Nilai Tes Essay (0%)	Nilai Akhir	Predikat	Keterangan
			Benar	Salah	Nilai				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	ABDUL AZIZ FIRMANSYAH					8.60	8.60	A	Tuntas
2	ALIFA YUNIA RIZKY					8.80	8.80	A	Tuntas
3	ALQONITA AQUILA					8.80	8.80	A	Tuntas
4	ATINA TSANIA HASNA					9.60	9.60	A	Tuntas
5	FAHMIA RAHMA INNAYAH					7.40	7.40	B	Belum tuntas
6	FARAH NURUL AINI HASANAH					5.60	5.60	C	Belum tuntas
7	GILANG RISKI KUS PRABOWO					7.80	7.80	B+	Tuntas
8	HAFSA NUR ANNISA					8.00	8.00	B+	Tuntas
9	KHAIRUL AMIRUDDIN					8.80	8.80	A	Tuntas
10	KRESNA BAYU MUKTI					6.80	6.80	B-	Belum tuntas
11	LISA ANIS SAFITRI					9.40	9.40	A	Tuntas
12	MASFUFAH QURROTA A'YUN					6.60	6.60	B-	Belum tuntas
13	MAYA RAHMAWATI					9.80	9.80	A	Tuntas
14	MUFLIHA SALSABILA					6.80	6.80	B-	Belum tuntas
15	MUHAMMAD BIZKY RAMADHAN					8.60	8.60	A	Tuntas
16	MUHAMMAD ILYAS IRFAN SYIRAAJ					7.20	7.20	B	Belum tuntas
17	MUHAMMAD RAHADIAN BAGASATRIA					5.40	5.40	C-	Belum tuntas
18	NURA IMANSYAH					7.40	7.40	B	Belum tuntas

19	PUTRIMA AZIZI AL FAUZHINA					7.60	7.60	B+	Tuntas
20	RANIA SALSABILA					8.80	8.80	A	Tuntas
21	SARASTINA KASWARI					8.40	8.40	A-	Tuntas
22	SYIFA AMALIA QHOIRUNNISA					9.40	9.40	A	Tuntas
23	TALITHA SALSABILA YULIANTO					7.40	7.40	B	Belum tuntas
24	UMAR HAMMAM HAFIDHUDDIN					7.00	7.00	B-	Belum tuntas
- Jumlah peserta test =		24	Jumlah Nilai =		0	190	190		
- Jumlah yang tuntas =		14	Nilai Terendah =		0.00	5.40	5.40		
- Jumlah yang belum tuntas =		10	Nilai Tertinggi =		0.00	9.80	9.80		
- Persentase peserta tuntas =		58.3	Rata-rata =		#DIV/0!	7.92	7.92		
- Persentase peserta belum tuntas =		41.7	Standar Deviasi =		#DIV/0!	1.20	1.20		

Yogyakarta, 8
November 2017

Mengetahui
Guru Pembimbing


Kasimin, S. Pd.

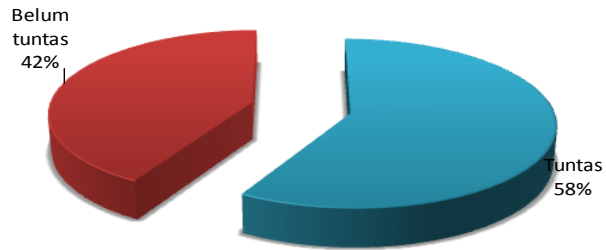
NIP 19720525 20106 1 003

Mahasiswa

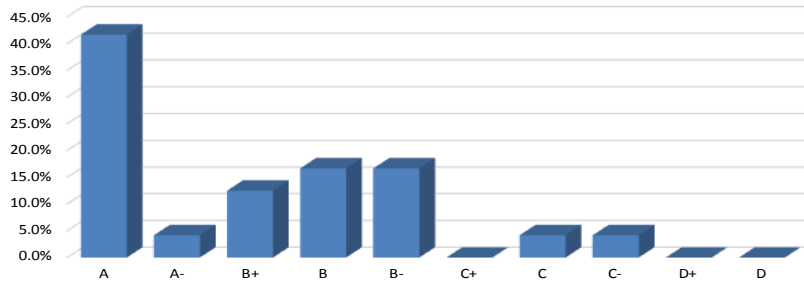

Yunita Febrianis

NIM 14303244005

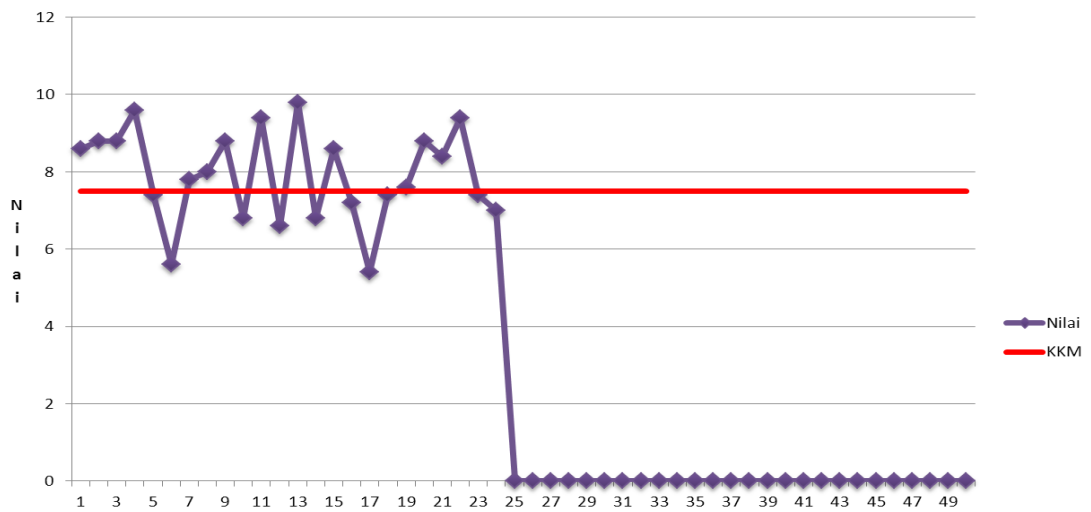
Proporsi Ketuntasan Belajar



Predikat Hasil Belajar



Distribusi Nilai dan Ketuntasan Belajar



LAMPIRAN 15: DOKUMENTASI

DOKUMENTASI



LAMPIRAN 16: RINGKASAN MATERI DAN
POWERPOINT

RINGKASAN MATERI

IKATAN KIMIA



Oleh :

**Shaaliyah Novita Faradina
Yunita Febrianis**

IKATAN KIMIA

Kompetensi Dasar:

- 3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.
- 3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron dalam bentuk molekul
- 3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisis zat.

Tujuan Pembelajaran:

- 3.5.1 Menjelaskan Teori Lewis
- 3.5.2 Membandingkan proses terbentuknya dan sifat antara ikatan ionik dengan ikatan kovalen
- 3.5.3 Menganalisis pembentukan senyawa berdasarkan pembentukan ikatan
- 3.5.4 Menganalisis pembentukan ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap, dan kovalen koordinasi.
- 3.5.5 Menganalisis pembentukan ikatan logam berdasarkan sifat logam
- 3.6.1 Menjelaskan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Domain Elektron
- 3.7.1 Memprediksi bentuk molekul dengan Teori VSEPR dan Teori Domain Elektron
- 3.7.2 Menganalisis hubungan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisis
- 3.7.3 Memprediksi interaksi antar ion, atom dan molekul berdasarkan sifat fisiknya.

D. Teori Kestabilan Atom

Unsur-unsur biasanya jarang ditemukan di alam karena sebagai unsur keadaannya cenderung tidak stabil, sehingga di alam unsur-unsur tersebut banyak ditemukan dalam bentuk senyawa yang lebih stabil. Seperti yang telah diketahui bahwa

senyawa terdiri dari dua unsur atau lebih yang bergabung. Pembentukan senyawa ini terjadi melalui ikatan kimia.

Selain gas mulia, hampir semua unsur yang ada di alam terdapat sebagai senyawa. Semua ini menunjukkan bahwa di alam unsur-unsur tidak stabil dalam keadaan unsur bebas. Ketidakstabilan unsur-unsur ini ada hubungannya dengan konfigurasi elektron yang dimilikinya.

Konsep ikatan kimia pertama kali dikemukakan oleh Gilbert Newton Lewis dan Langmuir dari Amerika Serikat, serta Albrecht Kossel dari Jerman pada tahun 1916. Adapun konsep tersebut sebagai berikut:


- ✓ Kenyataan bahwa gas mulia sukar membentuk senyawa (sekarang telah dapat dibuat senyawa dari gas mulia Kr, Xe, dan Rn), merupakan bukti bahwa gas-gas mulia memiliki susunan elektron yang stabil.
- ✓ Setiap atom memiliki kecenderungan untuk mempunyai susunan elektron yang stabil seperti gas mulia, dengan cara: melepaskan elektron, menerima elektron, atau menggunakan pasangan elektron secara bersama-sama.

Mereka mengemukakan bahwa jumlah elektron pada kulit terluar dari dua atom yang berikatan akan berubah sedemikian rupa sehingga konfigurasi elektron kedua atom tadi sama dengan konfigurasi elektron gas mulia yaitu mempunyai 8 elektron pada kulit terluarnya. Oleh karena itu pernyataan Kossel-Lewis ini disebut **Aturan Oktet**.

Akan tetapi Aturan oktet ini tidak berlaku untuk gas hidrogen sebab unsur H akan membentuk konfigurasi elektron seperti He yaitu mempunyai 2 elektron pada kulit terluarnya pada saat membentuk ikatan yang disebut **Aturan Duplet**.

Kedua aturan tersebutlah yang dipakai untuk mendasari kestabilan atom, yaitu dengan jalan berikatan membentuk senyawa.

Tabel Susunan elektron unsur – unsur gas mulia

c	Nomor Atom	Susunan Elektron					
	2	2					
	10	2	8				
	18	2	8	8			
	36	2	8	18	8		
	54	2	8	18	18	8	
	86	2	8	18	32	18	8

E. Struktur Lewis

Pada saat atom-atom membentuk ikatan, hanya elektron-elektron pada kulit terluar yang berperan. Struktur yang menggambarkan elektron pada kulit terluar suatu atom disebut struktur Lewis. Struktur Lewis berguna untuk memahami penggunaan elektron valensi oleh masing – masing atom ketika berikatan secara kimia.

Untuk menyusun struktur Lewis pada suatu unsur, kita tulis simbol atomnya dengan memberi sejumlah titik mengelilingi atomnya (atau X atau lingkaran dan sebagainya), setiap titik mewakili satu elektron yang ada pada kulit valensi atom tersebut. Misalnya hidrogen, yang mempunyai satu elektron dalam kulit valensinya, simbol Lewisnya menjadi H. Dengan demikian, setiap atom yang mempunyai satu elektron pada kulit terluarnya mempunyai simbol Lewis yang sama. Kesamaan simbol ini termasuk setiap unsur yang ada pada Golongan IA dari susunan berkala, jadi ada unsur Li, Na, K, Rb, Cs dan Fr mempunyai simbol Lewis yang dapat ditulis secara umum X. (dimana X = Li, Na, dan seterusnya).

Tabel Struktur Lewis unsur – unsur periode 2 dan 3

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Periode 2	Li·	·Be·	·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne·
Periode 3	Na·	·Mg·	·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar·

Pada umumnya jumlah elektron valensi suatu atom dan unsur tertentu sama dengan nomor golongan. Oleh sebab itu, dapat kita lihat bahwa nomor golongan juga sama dengan jumlah titik pada simbol Lewis.

Soal:

Bagaimana simbol Lewis untuk Germanium ($Z = 32$)?

Penyelesaian:

Germanium berada pada Golongan IVA dan oleh sebab itu mempunyai empat elektron valensi. Simbol Lewisnya mempunyai empat titik yang kita susun simetris mengelilingi simbol kimianya

Simbol Lewis digunakan untuk menggambarkan ikatan kimia antara atom. Rumus kimia/formula yang kita tulis menggunakan simbol Lewis disebut Struktur Lewis atau formula titik elektron. Formula ini sangat berguna untuk memperlihatkan ikatan kovalen, tetapi formula ini juga dapat digunakan pada diagram untuk memperlihatkan apa yang terjadi bila atom bergabung membentuk senyawa ion. Misalnya reaksi antara atom litium dengan fluor dapat dilihat sebagai berikut:



Tanda kurung pada fluor di sebelah kanan digunakan untuk menunjukkan keempat pasang elektronnya merupakan sifat khusus ion fluorida. Perhatikan dengan memindahkan satu elektron dari litium ke fluor, Wit valensi litium kosong dan ion fluorida diakhiri dengan simbol Lewis yang sama dengan gas mulia.

F. Pengertian Ikatan Kimia

Ikatan kimia adalah daya tarik-menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa kimia dapat bersatu. Kekuatan daya tarik-menarik ini menentukan sifat-sifat kimia dari suatu zat, dan cara ikatan kimia berubah jika suatu zat bereaksi digunakan untuk mengetahui jumlah energi yang dilepas atau diabsorpsi selama terjadinya reaksi.

Macam-macam ikatan kimia yang dibentuk oleh atom tergantung dari struktur elektron atom. Misalnya, energi ionisasi dan afinitas elektron dimana atom menerima atau melepaskan elektron, seperti yang telah dipelajari pada bagian sebelumnya, sifat-sifat ini tergantung dari struktur elektron dan letak unsur itu dalam susunan berkala (Sistem Periodik Unsur).

Ikatan kimia dapat dibedakan menjadi dua kategori besar berdasarkan Pasangan Elektron Ikatan yang ada di dalamnya: **ikatan ion** dan **ikatan kovalen**. Ikatan ion terjadi jika perpindahan elektron di antara atom untuk membentuk partikel yang bermuatan listrik dan mempunyai daya tarik-menarik. Daya tarik-menarik di antara ion-ion yang bermuatan berlawanan merupakan suatu ikatan ion. Ikatan kovalen terbentuk dari terbaginya (sharing) elektron di antara atom-atom. Dengan perkataan lain, daya tarik menarik inti atom pada elektron yang terbagi di antara elektron itu merupakan suatu ikatan kovalen.

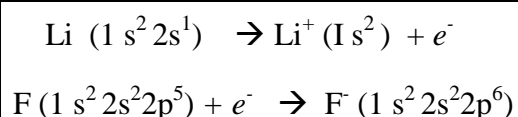
G. Ikatan Ion

Ikatan ion (elektrovalen) adalah ikatan yang terjadi karena adanya gaya tarik – menarik elektrostatik antara ion positif dan ion negatif, ini terjadi karena kedua ion tersebut memiliki perbedaan keelektronegatifan yang besar. Ikatan ion terbentuk antara atom yang melepaskan elektron (unsur logam) dengan atom yang menerima elektron (unsur non logam). Atom yang melepas elektron berubah menjadi ion positif, sedangkan atom yang menerima elektron menjadi ion negatif. Antara ion-ion yang berlawanan muatan tersebut, terjadi tarik-menarik (gaya elektrostatik) yang disebut ikatan ion.

Jika litium dan Fluor bereaksi, unsur-unsur ini membentuk senyawa ion, LiF, yang mengandung ion Li^+ dan F^- . Konfigurasi elektron dari atom Li^+ dan F^- adalah



Lepasnya satu elektron litium dan bertambahnya satu elektron fluor menghasilkan perubahan konfigurasi elektron seperti berikut



Perhatikan bahwa setiap ion yang terbentuk dalam reaksi ini mengikuti konfigurasi elektron seperti gas mulia. Litium mempunyai konfigurasi seperti helium dan Fluor seperti neon. Hal ini dilakukan dengan maksud agar tercapainya kestabilan atom.

Sama seperti reaksi di atas, atom kalsium dan atom oksigen bereaksi membentuk senyawa ion CaO. Perubahan konfigurasi elektron atom yang terjadi dalam reaksi ini adalah



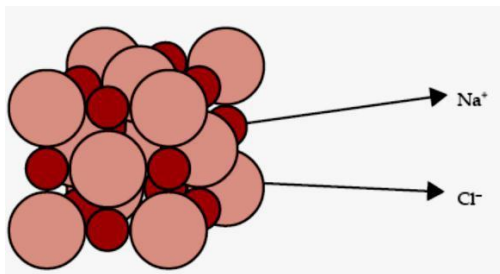


Sekali lagi, ion yang terbentuk mempunyai konfigurasi elektron sama seperti gas mulia, argon untuk Ca^{2+} dan neon untuk O^{2-} .

Ikatan ion merupakan ikatan yang relatif kuat. Pada suhu kamar, semua senyawa ion berupa zat padat kristal dengan struktur tertentu. Perhatikan beberapa contoh pembentukan senyawa ion berikut:

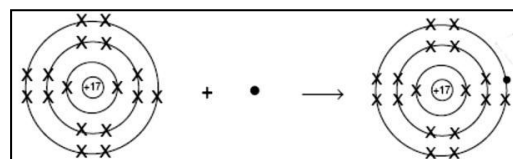
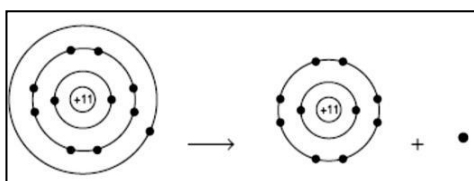
1. Pembentukan NaCl

Garam dapur (NaCl) merupakan senyawa ionik yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Petani garam memperoleh kristal NaCl secara tradisional yaitu dengan cara menguapkan air laut dengan bantuan sinar matahari.



Gambar Bentuk kristal NaCl

Natrium mempunyai kecenderungan untuk melepaskan elektron terluar daripada klor karena energi ionisasinya lebih rendah dibandingkan dengan klor. Untuk mencapai konfigurasi elektron stabil, natrium melepaskan satu elektron terluarnya sedangkan klor menerima elektron. Pada pembentukan NaCl, satu elektron dari Na^+ akan diterima oleh Cl^- .

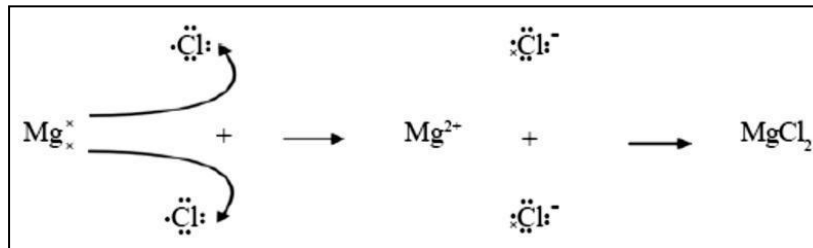


Setelah terjadi perpindahan elektron, atom-atom tidak lagi bersifat netral tapi menjadi ion yang bermuatan. Atom Na melepaskan satu elektron menjadi ion Na^+ , sedangkan klor menerima satu elektron menjadi ion Cl^- . Ion Na^+ dan Cl^- akan tarik-menarik dengan gaya elektrostatis sehingga berikatan.

2. Pembentukan MgCl_2

Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (melepas 2 elektron untuk mencapai konfigurasi elektron stabil)

Cl : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (menangkap 1 elektron untuk mencapai konfigurasi elektron stabil)



H. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi akibat pemakaian pasangan elektron secara bersama-sama oleh dua atom. Ikatan kovalen terbentuk di antara dua atom yang sama-sama ingin menangkap elektron (sesama atom non logam). Cara atom-atom saling mengikat dalam suatu molekul dinyatakan oleh rumus bangun atau rumus struktur. Rumus struktur diperoleh dari rumus Lewis dengan mengganti setiap pasangan elektron ikatan dengan sepotong garis.

4. Ikatan Kovalen Tunggal

Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan yang terbentuk dari penggunaan bersama *sepasang elektron* (setiap atom memberikan satu elektron untuk digunakan bersama). Pemakaian bersama pasangan elektron pada ikatan kovalen dapat digambarkan melalui struktur Lewis.

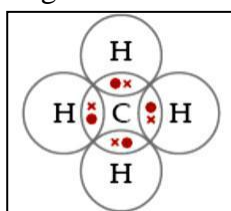
Perhatikan contoh berikut:

➤ Ikatan kovalen tunggal pada molekul CH_4

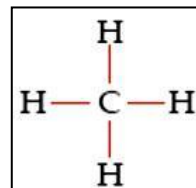
Atom C memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, sehingga elektron valensinya 4. Adapun konfigurasi elektron atom H adalah $1s^2$ sehingga elektron valensinya adalah 1. Jadi, dapat digambarkan struktur Lewis berikut:



Untuk mencapai kestabilannya, atom C cenderung menerima 4 elektron, sedangkan atom H cenderung menerima 1 elektron. Atom C dapat berikatan dengan atom H dengan cara pemakaian elektron bersama sehingga 1 atom.

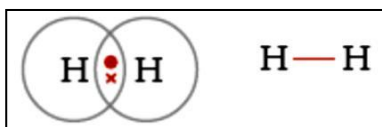


Dan struktur ikatan kovalen tunggal yang terbentuk

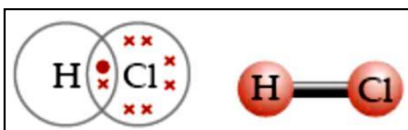


➤ Ikatan kovalen tunggal pada molekul H_2

Atom H memiliki konfigurasi elektron 1 sehingga elektron valensinya 1. Untuk mencapai kestabilannya, atom H cenderung menerima 1 elektron. Jika 2 atom H saling berikatan, setiap atom H menyumbangkan 1 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama jumlahnya 2.



➤ Ikatan kovalen tunggal pada molekul HCl



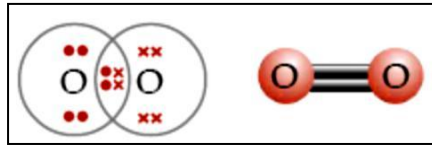
5. Ikatan kovalen rangkap

Dalam mencapai konfigurasi stabil gas mulia, dua atom tidak saja dapat memiliki ikatan melalui sepasang elektron tetapi juga dapat 2 atau 3 pasang. Ikatan dengan dua pasang elektron milik bersama disebut **ikatan rangkap dua** (dilambangkan dengan dua garis). Ikatan dengan tiga pasang elektron milik bersama disebut **ikatan rangkap tiga** (dilambangkan dengan tiga garis).

Perhatikan contoh berikut:

➤ Ikatan kovalen rangkap dua pada molekul O_2

Atom O memiliki konfigurasi elektron 2 6 sehingga elektron valensinya 6. Untuk mencapai kestabilannya, atom O cenderung menerima 2 elektron. Jika 2 atom O saling berikatan, setiap atom O harus menyumbangkan 2 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama jumlahnya 4.



- Ikatan kovalen rangkap dua pada molekul CO_2



- Ikatan kovalen rangkap tiga pada molekul N_2

Atom N memiliki konfigurasi elektron 2 5 sehingga elektron valensinya 5. Untuk mencapai kestabilannya, atom N cenderung menerima 3 elektron. Jika 2 atom N saling berikatan, setiap atom N harus menyumbangkan 3 elektron untuk

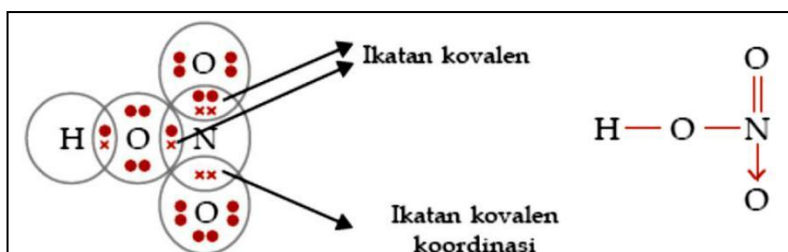


digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama berjumlah 6.

6. Ikatan Kovalen Koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan yang terbentuk dari pemakaian pasangan elektron bersama yang berasal dari salah satu atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Contoh senyawa yang memiliki ikatan kovalen koordinasi adalah HNO_3 , NH_4Cl , SO_3 , dan H_2SO_4 .

Ciri dari ikatan kovalen koordinasi adalah pasangan elektron bebas dari salah satu atom yang dipakai secara bersama-sama, seperti pada contoh senyawa HNO_3 berikut ini. Tanda panah (\rightarrow) menunjukkan pemakaian elektron dari atom N yang digunakan secara bersama oleh atom N dan O.

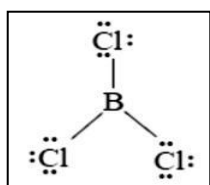


I. Penyimpangan Aturan Oktet

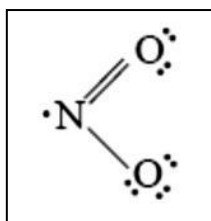
Ikatan kovalen terbentuk antara atom nonlogam dan atom nonlogam lainnya dengan cara pemakaian elektron bersama sehingga setiap atom yang terlibat memenuhi kaidah oktet/duplet. Akan tetapi, aturan itu ternyata banyak dilanggar dan gagal dalam meramalkan rumus kimia senyawa dari unsur-unsur transisi dan posttransisi. Pengecualian aturan oktet dapat dibagi dalam tiga kelompok sebagai berikut:

1. Senyawa yang tidak mencapai aturan oktet.

Senyawa yang atom pusatnya mempunyai elektron valensi kurang dari 4 termasuk dalam kelompok ini. Hal ini menyebabkan setelah semua elektron valensinya dipasangkan tetap belum mencapai oktet. Contohnya adalah BeCl_2 , BCl_3 , dan AlBr_3 .



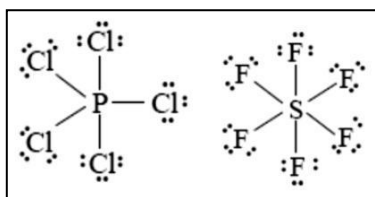
2. Senyawa dengan jumlah elektron valensi ganjil.



Contohnya adalah NO_2 , yang mempunyai elektron valensi $(5 + 6 + 6) = 17$.

3. Senyawa yang melampaui aturan oktet.

Ini terjadi pada unsur-unsur periode 3 atau lebih yang dapat menampung lebih dari 8 elektron pada kulit terluarnya (ingat, kulit M dapat menampung hingga 18 elektron). Beberapa contoh adalah PCl_5 , SF_6 , ClF_3 , IF_7 , dan SbCl_5 .



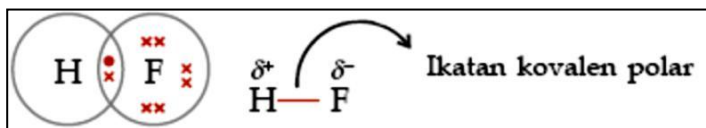
J. Ikatan Kovalen Polar dan Nonpolar

Kepolaran atau pengkutuban dalam ikatan kimia adalah suatu keadaan yang disebabkan distribusi (penyebaran) elektron tidak merata atau elektron lebih cenderung tertarik pada salah satu atom. Kep

1. Ikatan Kovalen Polar

Senyawa kovalen dikatakan polar jika senyawa tersebut memiliki perbedaan keelektronegatifan. Dengan demikian, pada senyawa yang berikatan kovalen terjadi pengutuban muatan. Ikatan kovalen tersebut dinamakan ikatan *kovalen polar*. Pada ikatan kovalen polar, distribusi elektron pada dua atom yang berikatan tidak merata. Artinya, salah satu atom lebih kuat menarik elektron ke arahnya (atom yang lebih elektronegatif), sehingga pada atom itu terkumpul elektron dan terbentuk kutub negatif, sedangkan atom yang elektronnya tertarik membentuk kutub positif, serta bentuk molekulnya asimetris atau tidak simetris.

Contoh: Dalam pembentukan molekul HF, kedua elektron dalam ikatan kovalen digunakan tidak seimbang oleh inti atom H dan inti atom F sehingga terjadi pengutuban atau polarisasi muatan.



Perbedaan keelektronegatifan atom H dan atom F cukup besar yaitu sekitar 1,9. Senyawa-senyawa lain yang bersifat kovalen polar dan memiliki perbedaan keelektronegatifan seperti pada tabel berikut.

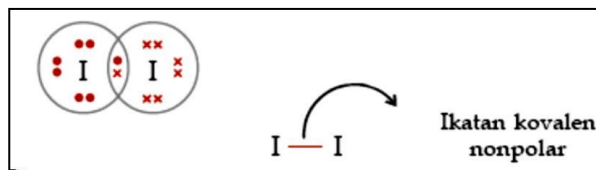
Tabel Perbedaan keelektronegatifan senyawa

Senyawa	Keelektronegatifan
HF	1,9
HCl	0,9
HBr	0,7
HI	0,4

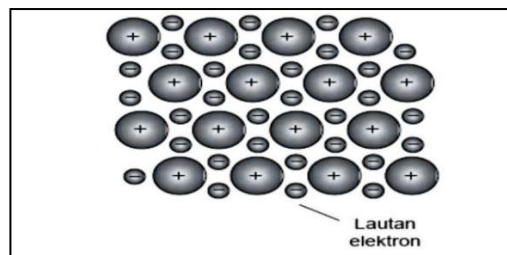
2. Ikatan Kovalen Nonpolar

Pada ikatan kovalen nonpolar, distribusi elektron pada kedua atom yang saling berikatan merata. Artinya, tarikan elektron dari tiap – tiap atom sama besar (harga keelektronegatifan sama), sehingga tidak membentuk polarisasi muatan serta bentuk molekul akan menjadi simetris.

Contoh: Dalam pembentukan molekul I_2 , kedua elektron dalam ikatan kovalen digunakan secara seimbang oleh kedua inti atom iodine tersebut. Oleh karena itu, tidak akan terbentuk muatan (tidak terjadi pengutuban atau polarisasi muatan).



K. Ikatan Logam



Ikatan logam merupakan ikatan kimia antara atom-atom logam, bukan merupakan ikatan ion maupun ikatan kovalen. Dalam suatu logam terdapat atom-atom sesamanya yang berikatan satu sama lain sehingga suatu logam akan bersifat kuat, keras, dan dapat ditempa.

Elektron-elektron valensi dari atom-atom logam bergerak dengan cepat (membentuk lautan elektron) mengelilingi inti atom (neutron dan proton). Ikatan yang terbentuk sangat kuat sehingga menyebabkan ikatan antaratom logam sukar dilepaskan. Unsur-unsur logam pada umumnya merupakan zat padat pada suhu kamar dan kebanyakan logam adalah penghantar listrik yang baik.

L. Perbedaan Sifat Fisika Senyawa Ion dan Kovalen

Berikut merupakan tabel perbedaan senyawa ion dan senyawa kovalen.

Tabel Sifat – sifat fisika senyawa ion dan kovalen

No	Sifat – sifat Fisika	Senyawa Ion	Senyawa Kovalen
1	Titik didih dan titik leleh	Tinggi	Rendah
2	Konduktivitas listrik	Konduktor dalam bentuk lelehan dan larutan	Konduktor hanya dalam bentuk larutan
3	Kelarutan dalam air	Umumnya larut	Polar umumnya larut

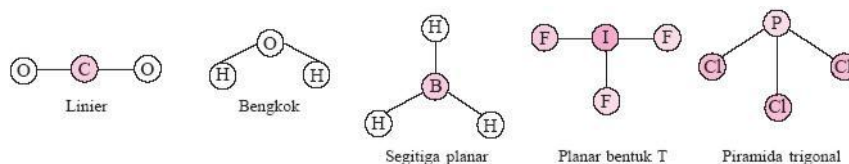
4	Kelarutan dalam pelarut nonpolar	Tidak larut	Nonpolar umumnya larut
---	----------------------------------	-------------	------------------------

J. Bentuk Molekul

Antara molekul yang satu dengan molekul lainnya, terdapat suatu interaksi atau gaya tarik-menarik yang mempengaruhi sifat fisis zat tersebut. Gaya tarik-menarik antar molekul yang satu dengan molekul yang lainnya disebut gaya antarmolekul. Gaya antarmolekul tersebut dipengaruhi oleh geometri/ bentuk molekul yang terlibat di dalamnya.

Geometri/ Bentuk Molekul

Geometri/ bentuk molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam molekul. Berikut ini merupakan geometri molekul dari beberapa molekul:



Geometri molekul dapat ditentukan melalui percobaan, tetapi geometri molekul sederhana dapat diramal berdasarkan struktur elektron dalam molekul. Yaitu teori tolak-menolak elektron-elektron kulit terluar atom pusatnya, yang disebut **teori domain elektron**.

3. Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi / VSEPR (Valence Shell Elektron Pair Repulsion)

Teori VSEPR (Valence Shell Elektron Pair Repulsion) atau teori pasangan elektron kulit valensi adalah suatu teori yang dapat digunakan untuk memprediksi bentuk-bentuk molekul senyawa kimia.

Sebenarnya bentuk molekul suatu senyawa kimia sudah dapat diprediksi melalui struktur Lewisnya namun terdapat beberapa kelemahan dari struktur Lewis dalam memprediksi bentuk molekul suatu senyawa. Salah satu kelemahan dari struktur Lewis dalam memprediksi bentuk molekul suatu senyawa adalah tidak dapat menggambarkan bentuk geometri (3 dimensi) dari suatu senyawa kimia. Selain itu struktur Lewis dapat menggambarkan ikatan tunggal antara dua atom H dengan atom O dalam molekul H_2O sebagai bentuk molekul linear dengan besar sudut yang terbentuk 180° karena seimbang di kanan dan kiri,

namun hal ini berbeda berdasarkan hasil percobaan dimana sudut yang terbentuk antara dua atom H dengan atom O dalam molekul H_2O besarnya 105° , tentunya bentuk molekul tersebut tidaklah linear. Diketahui bahwa atom O memiliki pasangan elektron non ikatan (PEB) yang ternyata mempengaruhi bentuk molekul dari H_2O .

Menurut asas Pauli, jika sepasang elektron menempati suatu orbital, maka elektron lain bagaimanapun rotasinya tidak dapat berdekatan dengan pasangan tersebut. Teori ini menggambarkan arah pasangan elektron terhadap inti suatu atom. Gaya tolak-menolak antara dua pasang elektron akan semakin kuat dengan semakin kecilnya jarak antara kedua pasang elektron tersebut. Gaya tolakan akan menjadi semakin kuat jika sudut di antara kedua pasang elektron tersebut besarnya 90° . Selain itu, tolakan yang melibatkan pasangan elektron mandiri lebih kuat daripada yang melibatkan pasangan ikatan (Ralph H. Petrucci, 1985).

Teori VSEPR didasarkan pada gaya tolakan elektrostatis antarpasangan elektron, sehingga keberadaan PEI maupun PEB merupakan hal yang perlu diperhatikan untuk memprediksi bentuk molekul dari suatu senyawa kimia. Teori ini mengasumsikan bahwa tolakan – tolakan antarpasangan elektron dalam kulit valensi dari atom pusat akan mengakibatkan pasangan – pasangan elektron tersebut akan mengadopsi susunan yang meminimalisasi gaya tolak menolak.

Teori VSEPR menekankan pada kekuatan tolak menolak antara pasangan – pasangan elektron pada atom pusat urutan kekuatannya adalah sebagai berikut: (Pasangan Elektron Ikatan (PEI) ; Pasangan Elektron non Ikatan (PEB)) sehingga kekuatan tolakan antara

$\text{PEI} > \text{PEI} < \text{PEI} > \text{PEB} < \text{PEB} > \text{PEB}$.

Minimalisasi gaya tolakan antarpasangan elektron tersebut akan menentukan bentuk geometri molekul. Sedangkan jenis dan jumlah pasangan elektron di sekitar atom akan menentukan Domain yang terjadi. Jumlah pasangan elektron disekitar atom disebut sebagai bilangan sterik.

4. Teori Domain Elektron

Teori domain elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron, dengan jumlah domain ditentukan sebagai berikut (Ralph H. Petrucci, 1985).

- Setiap elektron ikatan (baik itu ikatan tunggal, rangkap, atau rangkap tiga) berarti 1 domain.
- Setiap pasangan elektron bebas berarti 1 domain.

Jumlah Domain Elektron dalam beberapa senyawa teori domain elektron mempunyai prinsip-prinsip dasar sebagai berikut (Ralph H. Petrucci, 1985).

- d. Antardomain elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak-menolak sehingga domain elektron akan mengatur diri (mengambil formasi) sedemikian rupa, sehingga tolak-menolak di antaranya menjadi minimum. Susunan ruang domain elektron yang berjumlah 2 hingga 6 domain yang memberi tolakan minimum.
- e. Urutan kekuatan tolak-menolak di antara domain elektron adalah: tolakan antardomain elektron bebas > tolakan antara domain elektron bebas dengan domain elektron ikatan > tolakan antardomain elektron ikatan.

Perbedaan daya tolak ini terjadi karena pasangan elektron bebas hanya terikat pada satu atom saja, sehingga bergerak lebih leluasa dan menempati ruang lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Akibat dari perbedaan daya tolak tersebut adalah mengecilnya sudut ikatan karena desakan dari pasangan elektron bebas. Hal ini juga terjadi dengan domain yang mempunyai ikatan rangkap atau rangkap tiga, yang pasti mempunyai daya tolak lebih besar daripada domain yang hanya terdiri dari sepasang elektron.

- f. Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron terikat.

Jumlah domain (pasangan elektron) dalam suatu molekul dapat dinyatakan sebagai berikut

- Atom pusat dinyatakan dengan lambang A
- Domain elektron ikatan dinyatakan dengan X
- Domain elektron bebas dinyatakan dengan E.

Tipe molekul dapat dinyatakan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menentukan jumlah elektron valensi atom pusat (e_v).
- 2) Menentukan jumlah domain elektron ikatan (X).
- 3) Menentukan jumlah domain elektron bebas (E).

Tentukan tipe molekul dari senyawa-senyawa biner berikut ini.



Keterangan	Bentuk Molekul	Contoh senyawa
Linear		CO_2
Trigonal planar		BF_3
Planar huruf V		SO_2
Tetrahedral		CH_4
Piramida trigonal		NH_3
Planar bentuk V		H_2O
Bipiramida trigonal		PCl_5

Bipiramida trigonal		SF ₄
Planar bentuk T		ClF ₃
Linear		XeF ₂
Oktahedral		SF ₆
Piramida segiempat		BrF ₅
Segiempat datar		X

Cara Meramalkan Bentuk Molekul

- 1) Buatlah rumus untuk titik electron dari senyawa yang akan diramalkan bentuk molekulnya.
- 2) Tentukanlah:
 - a) Jumlah electron valensi atom pusat (atom pusat yang dikelilingi oleh dua atau lebih atom lain).
 - b) Jumlah electron yang berasal dari atom – atom di sekitar atom pusat yang membentuk ikatan.
- 3) Jumlahkan electron dari langkah 2a dan 2b.
- 4) Jumlah pasangan electron di sekitar atom pusat menentukan bentuk dasar (tipe molekul) .
- 5) Pasangan electron terikat menentukan bentuk sesungguhnya
- 6) Pasangan electron bebas akan memberikan gaya tolak menolak paling besar sehingga akan membentuk sudut yang besar.

K. Gaya Antar-Molekul (Ikatan Antar-Molekul)

Gaya antarmolekul adalah gaya aksi antara molekul-molekul yang menimbulkan tarikan antarmolekul dengan berbagai tingkat kekuatan. Pada suhu tertentu, kekuatan tarikan antarmolekul menentukan wujud zat, yaitu gas, cair, atau padat. Dalam fasa gas, pada suhu tinggi dan tekanan yang relatif rendah (jauh di atas titik didihnya), molekul-molekul benar-benar berdiri sendiri, tidak ada gaya tarik antarmolekul. Akan tetapi, pada suhu yang relatif rendah dan tekanan yang relatif tinggi, yaitu mendekati titik embunnya, terdapat suatu gaya tarik-menarik antarmolekul.

Gaya tarik-menarik antar molekul itulah yang memungkinkan suatu gas dapat mengembun. Kekuatan gaya antarmolekul lebih lemah dibandingkan ikatan kovalen maupun ikatan ion. Ikatan kimia merupakan gaya tarik menarik di antara atom-atom yang berikatan, sedangkan gaya antarmolekul merupakan gaya tarik-menarik di antara molekul. Berikut akan dibahas jenis gaya antarmolekul, yaitu gaya Van Der Waals dan ikatan hidrogen.

1. Gaya Van Der Waals

Gaya Van Der Waals merupakan gaya tarik-menarik antarmolekul yang relatif lemah, berupa gaya dispersi (gaya London), gaya dipol-dipol, dan gaya dipol-dipol terimbas.

a. Gaya tarik-menarik dipol sesaat-dipol terimbas (Gaya London = Gaya Dispersi)

Gaya dispersi pertama kali dikemukakan pada tahun 1928 oleh seorang ilmuwan Jerman, Fritz London. Sehingga, gaya dispersi disebut juga gaya London. Gaya dispersi merupakan gaya tarik-menarik yang terjadi antarmolekul yang bersifat nonpolar. Antarmolekul nonpolar terjadi tarik-menarik yang lemah akibat terbentuknya dipol sesaat.

Pada waktu membahas struktur elektron, kita mengacu pada peluang untuk menemukan elektron di daerah tertentu pada waktu tertentu. Elektron senantiasa bergerak dalam orbit. Perpindahan elektron dari suatu daerah ke daerah lainnya menyebabkan suatu molekul yang secara normal bersifat nonpolar menjadi polar, sehingga terbentuk suatu dipol sesaat. Dipol yang terbentuk dengan cara itu disebut *dipol sesaat* karena dipol itu dapat berpindah milyaran kali dalam 1 detik. Pada saat berikutnya, dipol itu hilang atau bahkan sudah berbalik arahnya. Dipol sesaat pada suatu molekul dapat mengimbas pada molekul di sekitarnya, sehingga membentuk suatu dipol terimbas. Hasilnya adalah suatu gaya tarik-menarik antarmolekul yang lemah, seperti yang digambarkan berikut:

Gambar 10. Dipol sesaat dan dipol terimbas

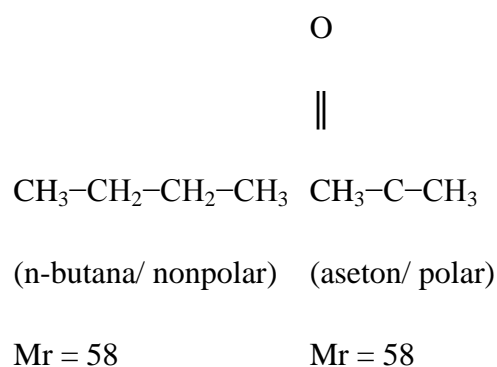
Kemudahan suatu molekul untuk membentuk dipol sesaat atau untuk mengimbangi suatu molekul disebut *polarisabilitas*. Polarisabilitas berkaitan dengan massa molekul relatif (M_r) dan bentuk molekul. Pada umumnya, makin banyak jumlah elektron dalam molekul, makin mudah mengalami polarisasi. Oleh karena jumlah elektron berkaitan dengan massa molekul relatif, maka dapat dikatakan bahwa makin besar massa molekul relatif, makin kuat gaya London.

Gaya dispersi (gaya London) merupakan gaya yang relatif lemah. Zat yang molekulnya bertarikan hanya berdasarkan gaya London, yang mempunyai titik leleh dan titik didih yang rendah dibandingkan dengan zat lain yang massa molekul relatifnya kira-kira sama. Jika molekul-molekulnya kecil, zat-zat itu biasanya berbentuk gas pada suhu kamar, misalnya hidrogen (H_2), nitrogen (N_2), metana (CH_4), dan gas-gas mulia.

b. Gaya tarik dipol-dipol

Gaya tarik dipol-dipol terjadi pada molekul yang mengalami dipol permanen, yaitu pada molekul-molekul yang bersifat polar. Dalam zat polar, molekul-molekulnya cenderung menyusun diri dengan ujung (pol) positif berdekatan dengan ujung (pol) negatif dari molekul di dekatnya. Gaya tarik dipol-dipol lebih kuat dibandingkan gaya dispersi (gaya London), sehingga zat polar cenderung mempunyai titik cair dan titik didih lebih tinggi dibandingkan zat nonpolar yang massa molekulnya kira-kira sama.

Contohnya: *n*-butana dan aseton



Gaya dispersi < gaya dipol-dipol

$T_c = -138,36^\circ\text{C}$ $T_c = -94,8^\circ\text{C}$

$T_d = -0,5^\circ\text{C}$ $T_d = 56,2^\circ\text{C}$

Gambar 11. Susunan dipol-dipol dalam senyawa polar

Dalam membandingkan zat dengan massa molekul relatif (M_r) yang berbeda jauh, gaya dispersi menjadi lebih penting. Misalnya, HCl dengan HI, HCl (momen dipol = 1,08) lebih polar dari HI (momen dipol = 0,38). Kenyataannya, HI mempunyai titik didih lebih tinggi daripada HCl. Fakta itu menunjukkan bahwa gaya Van der Waals dalam HI lebih kuat daripada HCl. Berarti, lebih polarnya HCl tidak cukup untuk mengimbangi kecenderungan peningkatan gaya dispersi akibat penambahan massa molekul dari HI.

c. Gaya tarik dipol-dipol terimbas

Gaya tarik dipol-dipol terimbas terjadi di antara molekul polar dengan molekul nonpolar. Dipol dari molekul polar akan mengimbas molekul nonpolar sekitarnya, sehingga molekul nonpolar akan mengalami dipol sesaat. Misalnya molekul HCl dengan molekul Cl_2 .

2. Ikatan Hidrogen

Ikatan hidrogen adalah ikatan yang terbentuk antara molekul-molekul polar yang mengandung atom H dan atom yang memiliki keelektronegatifan tinggi, seperti F, O, N dan Cl. Pada molekul H_2O , ujung molekul H lebih positif dan ujung molekul O lebih negatif. Sehingga, antara atom H pada molekul pertama dengan atom O pada molekul yang lain terjadi ikatan hidrogen.

Gambar 12. Ikatan hidrogen pada molekul H_2O

Ikatan hidrogen berpengaruh pada titik didih suatu senyawa. Gambar 13 merupakan grafik titik didih senyawa hidrida golongan IVA, VA, VIA, dan VIIA. Perilaku normal ditunjukkan oleh senyawa hidrida dari unsur-unsur golongan IVA, yaitu titik didih meningkat sesuai dengan penambahan massa molekul relatif. Kecenderungan itu sesuai dengan yang diharapkan karena dari CH_4 ke SnH_4 massa molekul relatif meningkat, sehingga gaya van der Waals juga semakin kuat. Akan tetapi, ada beberapa pengecualian seperti yang terlihat pada gambar, yaitu HF , H_2O , dan NH_3 . Ketiga senyawa tersebut mempunyai titik didih yang lebih tinggi dibandingkan anggota lain dalam kelompoknya.

Gambar 13. Titik didih hidrida golongan IVA, VA, VIA, dan VIIA

Fakta tersebut menunjukkan adanya gaya tarik-menarik antarmolekul yang sangat kuat dalam senyawa-senyawa tersebut. Walaupun molekul HF , H_2O , dan NH_3 bersifat polar, gaya dipol-dipolnya tidak cukup kuat untuk menerangkan titik

didih yang mencolok tinggi itu. Perilaku tersebut disebabkan oleh adanya *ikatan hidrogen*.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudarmo Unggul. 2016. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sukarna, I Made. 2003. *Kimia Dasar I*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.
- Utami, Budi,dkk. 2009. *Kimia untuk SMA / MA Kelas X Program Ilmu Alam*. Jakarta: Depdiknas.

RINGKASAN MATERI

LAJU REAKSI



Oleh :

Shaaliyah Novita Faradina
Yunita Febrianis

LAJU REAKSI

KOMPETENSI DASAR

- 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali
- 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
- 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menganalisis data percobaan untuk menentukan laju reaksi dan orde reaksi
- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- Menjelaskan penerapan konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari

B. PENGERTIAN LAJU REAKSI

Pernahkah kalian mengendarai kendaraan motor, mobil, atau naik angkutan umum? Bagaimana kecepatan berkendaramu bila jalan dalam keadaan sepi? Apakah sama apabila jalan yang dilalui padat merayap? Tentu berbeda bukan? Terkadang ketika jalan sedang sepi seperti di pagi hari, kendaraan dijalankan dengan kecepatan tinggi, sedangkan bila di siang hari yang mana volume kendaraan meningkat kecepatan cenderung lambat.

Hal tersebut juga terjadi dalam reaksi kimia. Reaksi kimia ada yang berlangsung singkat seperti ledakan petasan dan bom, adapula yang berlangsung lambat seperti perkaratan besi dan fosilisasi organisme. Kecepatan berlangsungnya suatu reaksi dapat diamati berdasarkan perubahan-perubahan yang menyertai reaksi tersebut, misalnya perubahan warna, perubahan volume, perubahan konsentrasi maupun tekanan untuk reaksi gas. Cepat atau lambatnya reaksi kimia disebut dengan laju reaksi.

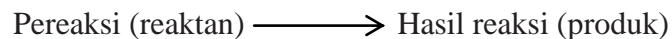




Reaksi kimia yang berlangsung cepat contohnya ledakan bom



Laju merupakan ukuran perubahan sesuatu yang terjadi dalam satuan waktu. Reaksi kimia selalu berkaitan dengan perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk).



Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai berkurangnya jumlah pereaksi per satuan waktu atau bertambahnya jumlah hasil reaksi per satuan waktu. Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai *konsentrasi molar atau kemolaran (M)*. Dengan demikian, ***laju reaksi dapat dinyatakan sebagai berkurangnya konsentrasi pereaksi per satuan waktu atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi per satuan waktu. Laju reaksi dinyatakan dengan satuan $\text{mol dm}^{-3} \text{det}^{-1}$ atau mol/ liter detik.***

$$\text{Laju reaksi (r)} = - \frac{[\text{pereaksi}]}{\Delta t} = + \frac{[\text{produk}]}{\Delta t}$$

Keterangan:

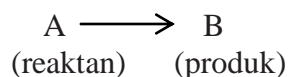
[Pereaksi] = konsentrasi pereaksi (mol/Liter)

[Produk] = konsentrasi produk (mol/Liter)

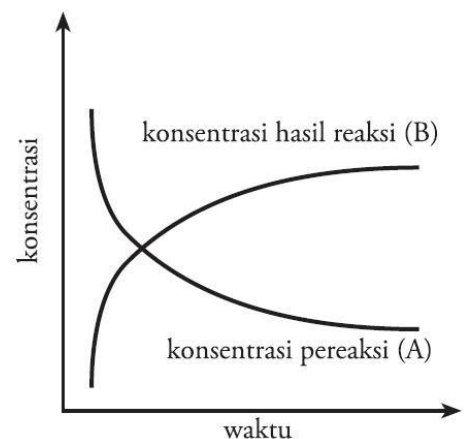
Δt = perubahan waktu (detik)

v = laju reaksi (M/detik)

Misal persamaan reaksi berikut.



$$\text{Laju reaksi (r)} = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \text{ atau } = + \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$



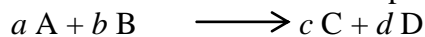
Grafik reaksi A B

Secara umum untuk reaksi $aA + bB \longrightarrow cC + dD$

$$\text{Laju reaksi (r)} = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

C. PERSAMAAN LAJU REAKSI

Secara umum ditulis menurut persamaan reaksi sebagai berikut.



dan persamaan laju reaksinya:

$$R = k [A]^m [B]^n$$

r = laju reaksi
 k = tetapan laju reaksi
 m, n = orde (tingkat) reaksi pada pereaksi A dan B

Orde reaksi hanya dapat ditentukan secara eksperimen. Orde reaksi pada reaksi keseluruhan disebut. Besarnya orde reaksi total adalah jumlah semua orde reaksi pereaksi. Jadi, orde reaksi total (orde reaksi) pada reaksi tersebut adalah $m + n$.

Contoh soal

1. Dari reaksi penguraian : $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$ diperoleh data pembentukan senyawa NO_2 sebagai berikut :

$[\text{NO}_2]$ (M)	Waktu (detik)
0,000	0
0,02	1
0,04	2
0,08	4

Tentukan laju pembentukan NO_2 !

Jawab :

Misal pada data (2) dan (3)

$$\begin{aligned}\Delta [\text{NO}_2] &= [\text{NO}_2] - [\text{NO}_2] \\ &= 0,040 - 0,020 = 0,02 \text{ M}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta t &= t_2 - t_1 \\ &= (2 - 1) \text{ jam} \\ &= 1 \text{ jam} \\ &= 3600 \text{ detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{\text{NO}_2} &= + \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \\
 &= \frac{0,020}{3600} \\
 &= 5,5 \times 10^{-6} \text{ Ms}^{-1}
 \end{aligned}$$

Jadi, laju pertambahan $\text{NO}_2 = 5,5 \times 10^{-6}$ merupakan persamaan aljabar yang menyatakan hubungan laju reaksi dengan konsentrasi pereaksi. Persamaan laju reaksi atau hukum laju reaksi dapat diperoleh dari serangkaian eksperimen atau percobaan. Dalam setiap percobaan, konsentrasi salah satu pereaksi diubah-ubah, sedangkan konsentrasi pereaksi lain dibuat tetap.

2. Pada percobaan penentuan laju reaksi: $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{AB}_2$
Diperoleh data sebagai berikut.

No.	[A] (M)	[B] (M)	r (Ms^{-1})
1.	0,1	0,1	$1,20 \times 10^{-3}$
2.	0,2	0,1	$4,80 \times 10^{-3}$
3.	0,3	0,2	$2,16 \times 10^{-2}$
4.	0,2	0,3	$1,44 \times 10^{-2}$
5.	0,3	0,3	$3,24 \times 10^{-2}$

- d. Berdasarkan data tersebut tentukan orde reaksinya !
e. Tentukan persamaan laju reaksinya!

Jawab :

- d. Untuk mencari orde reaksi zat A (yaitu n), dipilih data konsentrasi zat B yang sama yaitu data (1) dan (2) atau data (4) dan (5)
Berdasarkan data (1) dan (2) :

$$\begin{aligned}
 \frac{r_1}{r_2} &= \frac{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n}{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n} \\
 \Leftrightarrow \frac{1,20 \times 10^{-3}}{4,80 \times 10^{-3}} &= \frac{k[0,1]^m[0,1]^n}{k[0,2]^m[0,1]^n} \\
 \Leftrightarrow \frac{1}{4} &= \left(\frac{1}{2}\right)^n \\
 \Leftrightarrow n &= 2
 \end{aligned}$$

Untuk mencari orde reaksi zat B (yaitu m), dipilih data konsentrasi zat B yang sama yaitu data (2) dan (4) atau data (3) dan (5)
Berdasarkan data (2) dan (4):

$$\begin{aligned}
 \frac{r_1}{r_2} &= \frac{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n}{k[\text{A}]^m[\text{B}]^n} \\
 \Leftrightarrow \frac{4,80 \times 10^{-3}}{1,44 \times 10^{-2}} &= \frac{k[0,2]^m[0,1]^2}{k[0,2]^m[0,3]^2}
 \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{1}{3}\right)^m$$

$$\Leftrightarrow m = 1$$

- e. Persamaan laju reaksi (ambil salah satu data lalu masukkan nilai orde reaksinya yaitu n dan m)

Misal data (1)

$$r_1 = k [A]^m [B]^n$$

$$1,20 \times 10^{-3} = k [0,1]^1 [0,1]^2$$

$$1,20 \times 10^{-3} = k \times 10^{-3}$$

$$k = 1,2$$

D. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Telah kita ketahui bahwa laju perubahan konsentrasi zat yang terlibat dalam reaksi setiap satuan waktu, dikenal sebagai laju reaksi. Suatu reaksi kimia ada yang memiliki laju reaksi yang cepat, ada pula yang berlangsung lambat. Ledakan bom berlangsung cepat, sedangkan proses besi berkarat berlangsung lambat.

Dalam praktikum kimia di laboratorium maupun reaksi kimia yang terjadi disekitar kita, tak jarang diperlukan reaksi yang berlangsung secara cepat, misal pada laju penyerapan obat dalam tubuh manusia, sehingga muncul berbagai macam bentuk sediaan obat seperti tablet maupun serbuk yang akan berpengaruh pada laju penyerapan obat tersebut dalam tubuh.

Ternyata suatu reaksi kimia yang berlangsung dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat bahkan reaksi dapat dihentikan. Untuk melakukan manipulasi laju reaksi, perlu diketahui faktor – faktor apa yang dapat mempengaruhi laju suatu reaksi. Faktor – faktor tersebut adalah konsentrasi, luas permukaan, temperature, katalis dan khusus pada pereaksi bentuk gas terdapat faktor tekanan dan volume.

2. Konsentrasi

Berdasarkan hukum laju reaksi, diketahui bahwa laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi awal dari pereaksi/reaktan. Pengaruh konsentrasi awal ini adalah khas untuk setiap reaksi.

- Reaksi nol (orde 0) konsentrasi tidak berpengaruh langsung

- Reaksi orde pertama (orde 1) laju berbanding lurus dengan konsentrasi awal, sehingga jika konsentrasi naik dua kali maka laju reaksi akan menjadi dua kali lebih cepat.
- Reaksi orde kedua (orde 2) laju berbanding dengan kuadrat konsentrasi awal pereaksi sehingga jika konsentrasi naik dua kali maka laju reaksi akan menjadi empat kali lebih cepat.

3. Luas Permukaan



Apabila terdapat suatu materi dengan bentuk bongkahan dan serbuk yang memiliki massa yang sama, maka luas permukaan yang dimiliki materi yang berbentuk serbuk lebih luas dibanding materi yang berbentuk bongkahan. Semakin luas permukaan suatu materi akan membuat materi tersebut akan lebih mudah untuk bersentuhan atau berinteraksi dengan materi lain yang akan direaksikan dengannya.

4. Temperatur

Pada setiap kenaikan suhu sebesar ΔT °C mengakibatkan laju reaksi berjalan n kali lebih cepat, laju reaksi pada suhu akhir ($T_2(r_2)$) ketika dibandingkan dengan laju reaksi pada suhu mula – mula ($T_1(r_1)$). Jika dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$r_2 = r_1(n)^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)}$$

keterangan:

r = *rate* / laju

T = *Temperature* / suhu

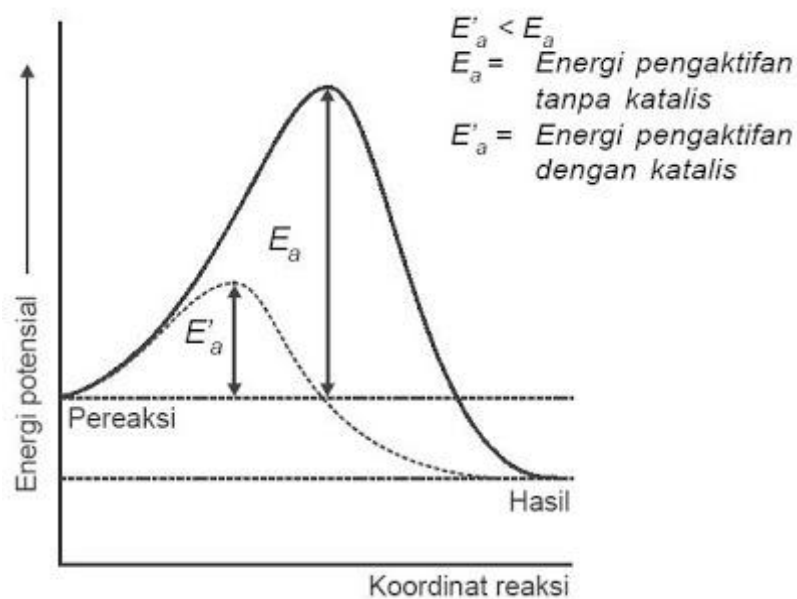
ΔT = selisih suhu akhir dan mula – mula

5. Katalis

Katalis adalah zat yang dapat mempercepat suatu reaksi, tetapi tidak mengalami perubahan kimia secara permanen, sehingga pada akhir reaksi zat tersebut dapat

diperoleh kembali. Suatu katalis berperan dalam reaksi tapi bukan sebagai pereaksi ataupun produk, hal ini dikarenakan suatu katalis dalam sebuah reaksi membentuk suatu senyawa tersendiri yang disebut senyawa antara.

Penambahan katalis zat-zat yang bereaksi akan lebih mudah melampaui energi aktivasi, sehingga katalis memungkinkan reaksi berlangsung lebih cepat atau memungkinkan reaksi pada suhu lebih rendah akibat perubahan yang dipicunya terhadap pereaksi. Namun, meskipun katalis menurunkan energi aktivasi reaksi, tetapi ia tidak mempengaruhi perbedaan energi antara produk dan pereaksi. Dengan kata lain, penggunaan katalis tidak akan mengubah entalpi reaksi.



6. Tekanan dan volume

Banyak reaksi yang melibatkan pereaksi dalam wujud gas. Kelajuan dari pereaksi seperti itu juga dipengaruhi tekanan. Penambahan tekanan dengan memperkecil volume, maka akan terjadi tumbukan yang lebih banyak antar partikel, dengan demikian dapat memperbesar laju reaksi.

E. Teori Tumbukan

Factor –faktor yang dapat mempercepat laju suatu reaksi tak dapat dilepaskan karena adanya tumbukan antar partikel dalam reaksi yang terjadi. Telah kita ketahui bahwa suatu materi tersusun dari partikel - partikel. Partikel –partikel dalam suatu materi bergerak secara acak, pergerakan inilah yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel.

Tumbukan antar partikel dapat menghasilkan suatu energy namun energy ini tidak semata – mata dapat menimbulkan terjadinya reaksi. Hanya tumbukan yang menghasilkan energy yang mampu melampaui energy pengaktifan / aktifasi yang dapat menimbulkan suatu reaksi.

Energi pengaktifan / aktifasi (E_a) merupakan energy minimal yang diperlukan untuk berlangsungnya suatu reaksi. Besarnya energy aktifasi masing – masing reaksi berbeda – beda sehingga apabila suatu reaksi memiliki energy aktifasi yang kecil maka reaksi tersebut akan semakin mudah untuk terjadi.

Tumbukan yang dapat menghasilkan energy yang dapat melampaui energy aktifasi sehingga suatu reaksi dapat terjadi disebut sebagai tumbukan efektif. Berikut beberapa factor yang dapat meningkatkan terjadinya tumbukan efektif sehingga reaksi dapat terjadi dan lajunya dapat dipercepat.

1. Teori tumbukan dengan konsentrasi awal

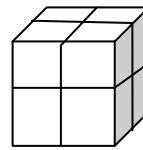
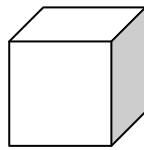


Sebuah materi yang memiliki konsentrasi yang tinggi/ besar berarti memiliki jumlah partikel yang banyak didalamnya. Jumlah partikel yang banyak inilah yang membuat kemungkinan terjadinya tumbukan antar

partikel semakin besar. Dan tumbukan partikel yang lebih sering terjadi terutama tumbukan efektif dapat menyebabkan laju suatu reaksi menjadi lebih cepat..

2. Teori tumbukan dengan luas permukaan

Suatu zat akan bereaksi apabila bercampur dan partikel – partikelnya bertumbukan. Pada pencampuran reaktan yang terdiri dari dua fasa atau lebih, tumbukan berlangsung pada bagian permukaan zat.



Apabila terdapat sebuah kubus dengan panjang sisi 5 cm, kemudian dipecah – pecah menjadi delapan buah kubus dengan ukuran masing – masing 2,5 cm. berapakah luas permukaan kubus sebelum dan sesudah dipecah?

Sebelum dipecah, luas permukaan kubus sebesar 6 muka x luas muka (150 cm^2). Setelah dipecah menjadi 8 bagian, maka luas permukaan kubus menjadi 8 kubus x 6 muka x luas muka (300 cm^2). Jadi semakin kecil ukuran zat padat dalam hal ini kubus, maka akan semakin besar luas permukaannya. Akibatnya frekuensi tumbukan antarpartikel kemungkinan akan semakin tinggi, sehingga suatu reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat. Laju reaksi berbanding lurus dengan luas permukaan reaktan.

Karakteristik permukaan partikel yang direaksikan juga turut berpengaruh, yaitu semakin halus permukaan partikel tersebut, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi; sedangkan jika permukaan partikel kasar, maka waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi akan semakin lama.

3. Teori tumbukan dengan suhu

Setiap partikel selalu bergerak. Dimana, dengan naiknya suhu, energi gerak (kinetik) partikel ikut meningkat sehingga partikel - partikel tersebut bergerak lebih cepat. Hal tersebut memungkinkan terjadinya tumbukan antarpartikel lebih sering terjadi. Dengan frekuensi tumbukan yang makin besar, juga menambah

kemungkinan terjadinya tumbukan efektif. Dengan demikian, kenaikan suhu akan memperbesar laju reaksi.

Suhu atau temperatur ternyata juga memperbesar energi potensial suatu zat. Zat-zat yang energi potensialnya kecil, jika bertumbukan akan sukar menghasilkan tumbukan efektif. Hal ini terjadi karena zat-zat tersebut tidak mampu melampaui energi aktivasi. Dengan menaikkan suhu, maka hal ini akan memperbesar energi potensial, sehingga ketika bertumbukan akan menghasilkan reaksi

4. Teori tumbukan dengan katalis

Hubungan antara teori tumbukan dengan katalis, seperti halnya yang telah dijelaskan pada materi factor – factor yang mempengaruhi laju reaksi. Penambahan katalis dapat menurunkan energi aktivasi dari suatu reaksi sehingga reaksi akan semakin mudah terjadi.

F. Mengendalikan Laju Reaksi untuk Mencegah Kerusakan Pangan

Salah satu pemanfaatan dari pemahaman akan laju reaksi adalah pemanfaatannya pada bidang pangan. Pembusukan merupakan salah satu reaksi kimia yang kurang diharapkan pada umumnya, apabila pembusukan yang terjadi pada makanan. Salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan adalah dengan memanipulasi laju reaksi pembusukan dari makanan. Tidak semata – mata manipulasi dari laju reaksi digunakan untuk mempercepat suatu reaksi saja, khususnya pada reaksi pembusukan diharapkan laju reaksinya dapat diperlambat. Berikut beberapa upaya penghambat atau memperlambat laju reaksi pembusukan pada makanan:

1. Menambahkan bahan pengawet, penambahan bahan pengawet ini akan menghambat bakteri untuk berkembang karena enzim sebagai zat kimia yang digunakan oleh bakteri untuk melakukan reaksi pembusukan terhambat.
2. Menyimpan makanan pada suhu yang rendah, seperti yang diketahui penyimpanan makanan dalam lemari pendingin terbukti dapat menghambat reaksi pembusukan.

3. Pengalengan makanan, sebenarnya ini merupakan salah satu upaya untuk menyimpan makanan dari oksigen. Oksigen merupakan oksidator bagi bahan pangan.

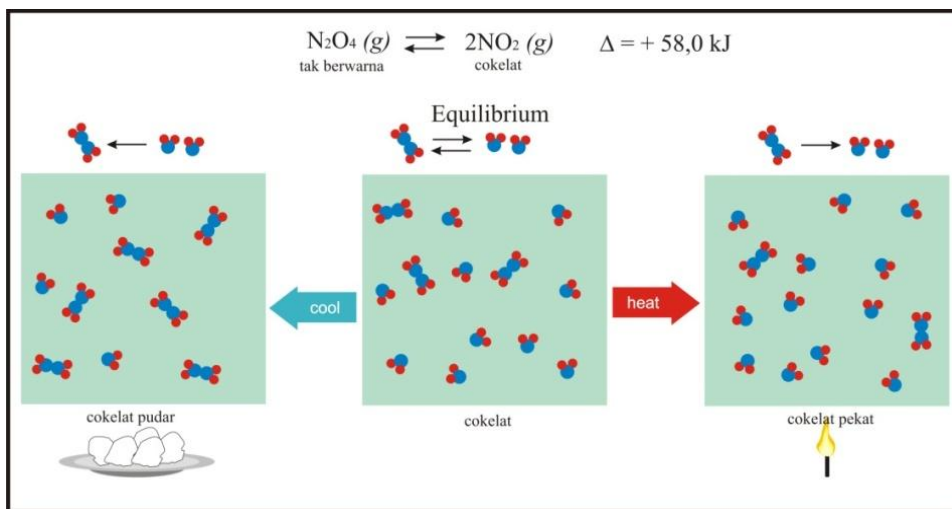
Selain itu juga dapat dilakukan pengasapan pada bahan pangan agar mengurangi kadar oksigen dalam makanan karena bahan makanan bereaksi dengan CO_2 pada proses pengasapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, dkk. 2009. Aktif Belajar Kimia : untuk SMA dan MA Kelas X. Jakarta: Depdiknas.
- Khamidinal , dkk. 2009. Kimia : SMA/ MA Kelas X. Jakarta: Depdiknas.
- Sudarmo Unggul. 2016. Kimia untuk SMA/ MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
- Utami, Budi. 2009. Kimia untuk SMA dan MA kelas X. Jakarta: Depdiknas.

RINGKASAN MATERI

KESETIMBANGAN KIMIA



Oleh :

Shaaliyah Novita Faradina
Yunita Febrianis

Keseimbangan Kimia

KOMPETENSI DASAR

3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi

3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan reaksi kesetimbangan
- Menganalisis hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi dalam reaksi kesetimbangan
- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan
- Menjelaskan penerapan konsep kesetimbangan kimia dalam industri

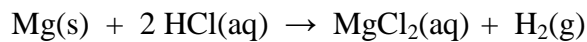
A. Reaksi Satu Arah (*Irreversible*) dan Bolak – Balik (*Reversible*)

Reaksi kimia yang bercirikan terbentuknya zat baru/produk karena perubahan susunan/ tatanan zat – zat yang bereaksi, dapat terjadi dengan dua kemungkinan yaitu reaksi satu arah / tak dapat balik (*irreversible*) dan reaksi yang dapat balik / bolak – balik (*reversible*) .

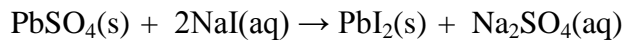
Reaksi satu arah / tak dapat balik (<i>irreversible</i>)	Reaksi berlangsung satu arah, ke arah produk saja
	Ditandai dengan tanda panah satu arah (\rightarrow)
	Jika pereaksi habis tidak dapat terbentuk kembali. Reaksi berhenti.
Reaksi bolak - balik / dapat balik (<i>reversible</i>)	Reaksi berlangsung dua arah, ke arah produk dan pereaksi (bolak - balik)
	Ditandai dengan tanda panah dua arah (\leftrightarrow)
	Reaksi tidak berhenti karena berlangsung bolak - balik, ketika pereaksi berubah menjadi produk, di saat yang sama produk juga berubah menjadi pereaksi

Contoh Reaksi Satu Arah (*Irreversible*) dan Bolak – Balik (*Reversible*)

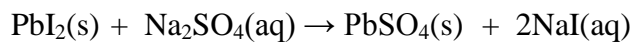




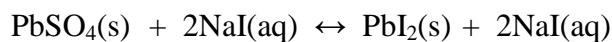
Mg habis bereaksi dengan HCl membentuk MgCl_2 dan gas H_2 . MgCl_2 dan H_2 tidak dapat bereaksi kembali membentuk Mg dan HCl.



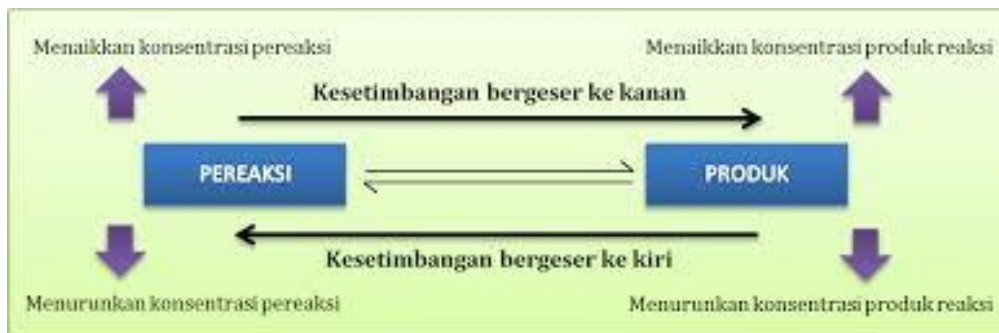
Endapan PbI_2 yang terbentuk dapat direaksikan dengan cara menambahkan larutan Na_2SO_4 berlebih.



Dalam menuliskan reaksi bolak-balik, kedua reaksi dapat digabungkan sebagai berikut:



B. Kestimbangan kimia



Pada umumnya suatu reaksi kimia yang berlangsung spontan akan terus berlangsung sampai dicapai keadaan setimbang. Apabila keadaan setimbang pada reaksi kimia terbentuk maka kestimbangan kimia tercapai. Keadaan setimbang adalah kondisi yang dicapai jika kecepatan reaksi ke kanan (produk) dan ke kiri (pereaksi) atau laju reaksi dalam dua arah yang berlawanan adalah sama besar. Jadi

suatu reaksi dapat menjadi reaksi kesetimbangan jika reaksi baliknya dapat dengan mudah berlangsung secara bersamaan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat diketahui bahwa kesetimbangan kimia hanya dapat terjadi pada reaksi dapat balik/bolak – balik (*reversible*). Meskipun begitu tidak semua reaksi dapat balik / bolak – balik (*reversible*) akan menjadi reaksi yang setimbang (terbentuk kesetimbangan kimia). Untuk dapat menjadi reaksi setimbang diperlukan persyaratan yaitu merupakan reaksi bolak – balik, sistemnya tertutup (berlangsung dalam ruang tertutup sehingga tidak ada zat yang masuk/keluar dari sistem), bersifat dinamis.

Dari ketiga syarat terbentuknya kesetimbangan kimia. Telah diketahui apa yang dimaksud dengan reaksi bolak – balik/dapat balik (*reversible*). Maka akan dibahas dua syarat lainnya:

1. Sistem tertutup

Sistem tertutup adalah suatu sistem reaksi dimana zat – zat yang bereaksi dan zat – zat hasil reaksi tidak ada yang meninggalkan sistem.



2. Bersifat dinamis

Bersifat **dinamis** dalam reaksi kimia berarti secara mikroskopis reaksi berlangsung secara terus menerus dalam dua arah dengan laju reaksi pembentukan sama dengan laju reaksi baliknya. Gejala mikroskopis

(molekul) tidak dapat teramati. Sedangkan gejala makroskopis dapat teramati yaitu seperti terjadinya perubahan suhu, konsentrasi, tekanan maupun warna. Namun perlu diperhatikan bahwa gejala makroskopis yang teramati, bukan merupakan tanda bahwa kesetimbangan telah terbentuk melainkan gejala yang timbul diawal sebelum terbentuknya kesetimbangan.

Dikarenakan sifat dari kesetimbangan kimia yang dinamis, tak jarang kesetimbangan kimia disebut sebagai **kesetimbangan dinamis**.

Ciri – ciri kesetimbangan dinamis :

- Reaksi berlangsung terus menerus dalam dua arah yang berlawanan
- Terjadi pada ruang tertutup, suhu dan tekanan tetap
- Laju reaksi kearah produk sama dengan laju reaksi kearah pereaksi
- Perubahan yang terjadi bersifat mikroskopis (tidak dapat terlihat) karena perubahan yang terjadi merupakan perubahan tingkat molekul.

C. Hukum Kesetimbangan dan Tetapan Kesetimbangan

Dalam kesetimbangan kimia terdapat hubungan antara kesetimbangan dengan persamaan reaksi yang disebut hukum kesetimbangan.

Bunyi **hukum kesetimbangan** atau **hukum aksi massa** : *“dalam keadaan setimbang, hasil kali konsentrasi zat – zat hasil reaksi yang dipangkatkan koefisiennya dibagi dengan hasil kali konsentrasi zat – zat pereaksi yang dipangkatkan koefisiennya akan mempunyai nilai yang tetap”*

Jadi hukum kesetimbangan kimia adalah perbandingan dari hasil kali konsentrasi produk berpangkat koefisiennya dengan konsentrasi pereaksi berpangkat koefisiennya.

Nilai yang diperoleh dari perhitungan hukum kesetimbangan disebut **Tetapan kesetimbangan** biasa disimbolkan dengan "**K**". Tetapan kesetimbangan merupakan **konstanta** (angka/nilai tetap) perbandingan zat ruas kanan dengan ruas kiri pada suatu reaksi kesetimbangan. Tiap reaksi memiliki nilai **K** yang khas, yang hanya berubah dengan pengaruh **suhu**.

Ada dua macam tetapan kesetimbangan, yaitu: K_C dan K_P .
Perbedaannya:

- K_C diukur berdasarkan **konsentrasi molar** zat-zat yang terlibat.
- K_P diukur berdasarkan **tekanan parsial** gas-gas yang terlibat (khusus fasa gas).

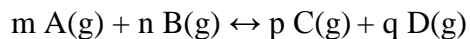
Ada beberapa simbol lain untuk K_C , sesuai jenis reaksi kesetimbangannya, seperti:

- ✓ K_a , untuk reaksi kesetimbangan asam lemah
- ✓ K_b , untuk reaksi kesetimbangan basa lemah
- ✓ K_w , untuk reaksi kesetimbangan air (water) dan
- ✓ K_h , untuk reaksi kesetimbangan hidrolisis

Meskipun berbeda simbol/nama, perhitungannya sama dengan K_C .

Penting : Pada reaksi kesetimbangan, perhitungan tetapan kesetimbangan konsentrasi hanya melibatkan zat yang memiliki fase gas (g) dan larutan (aq) saja. Sedangkan zat fase padat (s) dan cair (l) diabaikan dianggap = 1.

Pada kesetimbangan :



Secara umum tetapan kesetimbangan dirumuskan dengan :

$$K_C = \frac{[\text{zat ruas kanan}]^{\text{koefisien}}}{[\text{zat ruas kiri}]^{\text{koefisien}}}$$

➡

$$K \text{ atau } K_C = \frac{[C]^p \times [D]^q}{[A]^m \times [B]^n}$$

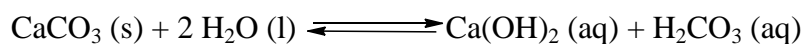
K_C = konstanta kesetimbangan konsentrasi

A,B,C,D = konsentrasi pereaksi dan produk (M)

m, n, p, q = koefisien

Mari kita perhatikan contoh berikut:

1. Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Tentukan rumus tetapan kesetimbangannya!

jawab:

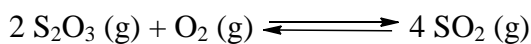
Koefisien persamaan reaksi: 1 - 2 - 1 -1

$$K_c = \frac{[\text{Ca(OH)}_2]^1 \times [\text{H}_2\text{CO}_3]^1}{1 \times 1}$$

Catatan: CaCO_3 dan H_2O tidak disertakan dalam rumus tetapan kesetimbangan, karena memiliki fasa padat (s) dan cair (l). Masing-masing diberi nilai = 1

Jadi $[\text{Ca(OH)}_2] \times [\text{H}_2\text{CO}_3]$

2. Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Tentukan rumus tetapan kesetimbangan K_c untuk reaksi tersebut!

Jawab

Koefisien persamaan reaksi: 2 - 1 - 4

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^4}{[\text{S}_2\text{O}_3]^2 \times [\text{O}_2]^1}$$

Jadi $\frac{[\text{SO}_2]^4}{[\text{S}_2\text{O}_3]^2 [\text{O}_2]}$

1. Makna Nilai Tetapan Kesetimbangan

- 1) Memprediksi arah reaksi

Pada tetapan kesetimbangan konsentrasi hasil reaksi selalu diposisikan sebagai pembilang, maka besar kecilnya nilai tetapan kesetimbangan menunjukkan produk atau hasil reaksi yang terbentuk pada suhu tertentu.

- 2) Menentukan Komposisi Zat-Zat dalam Keadaan Setimbang

Dengan mengetahui nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi pada suhu tertentu dapat memberikan gambaran tentang komposisi zat- zat yang ada pada kesetimbangan pada suhu tersebut.

- 3) Menentukan apakah suatu reaksi bolak – balik berada dalam keadaan setimbang

Jika nilai tetapan kestimbangan suatu reaksi pada suhu tertentu sudah diketahui, maka akan dapat diselidiki apakah pada suhu tersebut reaksi dengan komposisi tertentu berada dalam keadaan setimbang atau tidak.

2. Nilai Tetapan Kestimbangan dan Tekanan Gas

Untuk reaksi yang melibatkan gas tetapan kesetimbangan dapat dinyatakan dari nilai tekanan parsial masing-masing gas pada saat setimbang, sebab konsentrasi gas dalam suatu ruangan akan menentukan besarnya tekanan gas tersebut dalam ruangan.

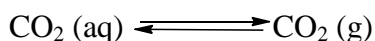
Tekanan Parsial adalah Tekanan parsial adalah tekanan yang ditimbulkan oleh suatu gas dalam suatu ruang. Sedangkan tekanan total adalah tekanan yang ditimbulkan oleh campuran – campuran gas gas dalam suatu ruangan.

Tetapan kesetimbangan K_P merupakan perbandingan (hasil bagi) antara tekanan parsial (P_X) zat-zat ruas kanan dengan tekanan parsial zat ruas kiri yang dipangkatkan dengan koefisien masing-masing. Hanya zat yang berfasa gas (g) yang diperhitungkan dalam rumus tetapan kesetimbangan K_P . Zat dengan fasa selain gas (s, l, dan aq) tidak dicantumkan dalam rumus tetapan kesetimbangan, tetapi diberi nilai = 1.

$$K_P = \frac{(\text{tekanan parsial zat ruas kanan})^{\text{koefisien}}}{(\text{tekanan parsial zat ruas kiri})^{\text{koefisien}}}$$

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut:

- a) Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Tentukan rumus tetapan kesetimbangan K_P untuk reaksi tersebut!

Jawab

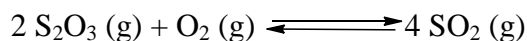
Koefisien persamaan reaksi: 1 – 1

$$K_p = \frac{[P_{CO_2}]^1}{1}$$

Catatan: Rumus K_p hanya berlaku untuk zat yang berfasa gas, sehingga CO_2 pada ruas kiri (aq) tidak dilibatkan, hanya diberi nilai = 1

Jadi $[P_{CO_2}]$

b) Diketahui persamaan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Tentukan rumus tetapan kesetimbangan K_p untuk reaksi tersebut!

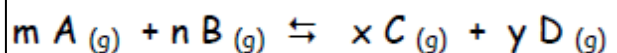
Jawab

Koefisien persamaan reaksi: 2 - 1 – 4

$$K_p = \frac{[P_{SO_2}]^4}{[P_{S_2O_3}]^2 \times [P_{O_2}]^1 \cdot 1}$$

$$\text{Jadi } \frac{[P_{SO_2}]^4}{[P_{S_2O_3}]^2 [P_{O_2}]}$$

c) Untuk reaksi setimbang :



$$K_p = \frac{(P_C)^x (P_D)^y}{(P_A)^m (P_B)^n}$$

Dimana :

P_A : Tekanan parsial gas A, P_C : Tekanan parsial gas C

P_B : Tekanan parsial gas B, P_D : Tekanan parsial gas D

$P_A + P_B + P_C + P_D = P$ total ruangan

Berdasar hukum tentang gas ideal $PV = nRT$ dapat dicari hubungan antara nilai K_p dengan K_c .

Berdasarkan persamaan gas ideal $PV = nRT$ didapat bahwa $P = n/V(RT)$, untuk gas besaran n/V adalah merupakan konsentrasi gas dalam ruangan, sehingga dapat disubstitusikan menjadi,

	P_A	$= [A] RT;$	$P_C = [C] RT$
	P_B	$= [B] RT;$	$P_D = [D] RT$

maka ,

$$K_p = \frac{[C]^x (RT)^x [D]^y (RT)^y}{[A]^m (RT)^m [B]^n (RT)^n}$$

atau

$$K_p = \frac{[C]^x [D]^y (RT)^{(x+y)}}{[A]^m [B]^n (RT)^{(m+n)}}$$

$$= K_c (RT)^{(x+y) - (m+n)}$$

Dan jika $(x + y) - (m+n) = \Delta n$ yang menyatakan jumlah koefisien gas-gas sesudah reaksi dikurangi dengan jumlah koefisien gas-gas sebelum reaksi maka didapat hubungan K_p dan K_c adalah,

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

D. Jenis Kestimbangan Berdasarkan Wujud.

Berdasarkan wujud zat yang ada dalam keadaan setimbang, reaksi kesetimbangan terdiri dari dua jenis, yaitu kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen.

1. Kestimbangan Homogen

Kesetimbangan homogen adalah suatu kesetimbangan yang didalamnya terdapat zat-zat dengan wujud yang sama, sehingga seluruh konsentrasi zat digunakan

untuk menentukan tetapan kesetimbangan. Namun yang perlu diingat, bahwa yang dipengaruhi tetapan kesetimbangan hanya bentuk gas dan larutan saja.

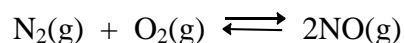
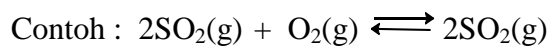
Kesetimbangan homogen, terdiri dari:

- a) Kesetimbangan antara larutan dan larutan



pereaksi maupun produk wujudnya larutan (aq)

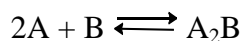
- b) Kesetimbangan anatar gas dan gas



pereaksi maupun produk wujudnya gas (g)

Contoh Soal

Diketahui suatu reaksi kesetimbangan



Pada kondisi awal di dalam bejana 2 liter terdapat 2 mol A dan 2 mol B. Jika dalam kesetimbangan mol pereaksi A = 0,5 mol, maka tetapan kesetimbangannya adalah....

Jawab

Dari permasalahan dapat ditentukan jumlah mol sebagai berikut

	$2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}$		
Awal	: 2	2	-
Reaksi	: 1,5	0,75	0,75
Setimbang	: 0,5	1,25	0,75

Jadi

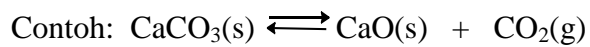
$$K_c = \frac{[\text{A}_2\text{B}]}{[\text{A}]^2[\text{B}]} \quad K_c = \frac{0,75}{(0,5)^2 \times 1,25} = 2,4$$

2. Kesetimbangan Heterogen

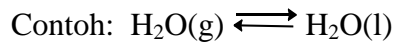
Kesetimbangan Heterogen adalah kesetimbangan yang di dalamnya terdapat zat-zat dengan wujud yang berbeda. sehingga menentukan tetapan kesetimbangan adalah konsentrasi zat yang tetapan kesetimbangannya dipengaruhi yakni larutan dan gas.

Kesetimbangan heterogen, terdiri dari:

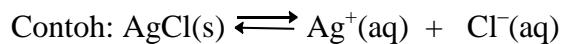
- a. Keseimbangan antara zat padat dan gas



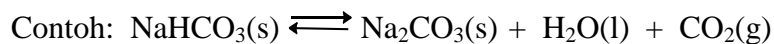
- b. Keseimbangan antara gas dengan zat cair.



- c. Keseimbangan antara zat padat dengan larutan



- d. Keseimbangan antara gas, zat cair, dan zat padat



E. PERGESERAN KESETIMBANGAN

Jika kita ingin memproduksi suatu zat melalui reaksi kimia, misalnya pembuatan barang-barang industri, tentu kita menginginkan agar zat yang diproduksi terbentuk sebanyak mungkin. Dengan perkataan lain, kita menginginkan agar reaksi berlangsung ke arah kanan.

Suatu reaksi keseimbangan dapat digeser ke arah yang dikehendaki, dengan cara melakukan aksi-aksi (tindakan-tindakan) tertentu. Aksi atau tindakan yang dapat kita lakukan itu meliputi:

- pengubahan konsentrasi zat
- pengubahan suhu
- pengubahan volume atau tekanan gas

Untuk mengetahui efek atau pengaruh dari aksi yang kita lakukan, kita perlu menggunakan suatu asas yang dirumuskan oleh Henri Louis Le Chatelier (1850–1936), yang dikenal sebagai **Asas Le Chatelier**.

Jika terhadap suatu keseimbangan dilakukan aksi-aksi tertentu, maka reaksi akan bergeser untuk menghilangkan pengaruh aksi tersebut. Artinya, suatu sistem keseimbangan akan berusaha mempertahankan keadaannya untuk tetap setimbang.

1. Perubahan konsentrasi

Jika salah satu zat konsentrasinya diperbesar (ditambah), maka reaksi akan bergeser dari arah zat tersebut. Jika salah satu zat konsentrasinya diperkecil (dikurangi), maka reaksi bergeser ke arah zat tersebut.

b. Perubahan suhu

Jika suhu dinaikkan, kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm.

Jika suhu diturunkan, kesetimbangan bergeser ke arah reaksi eksoterm.

Contoh:



Jika suhu diturunkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah CO_2 .

Jika suhu dinaikkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah CO dan O_2 .



Jika suhu diturunkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah CO_2 dan H_2 .

Jika suhu dinaikkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah CO dan H_2O .

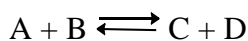
c. perubahan volume/ tekanan gas

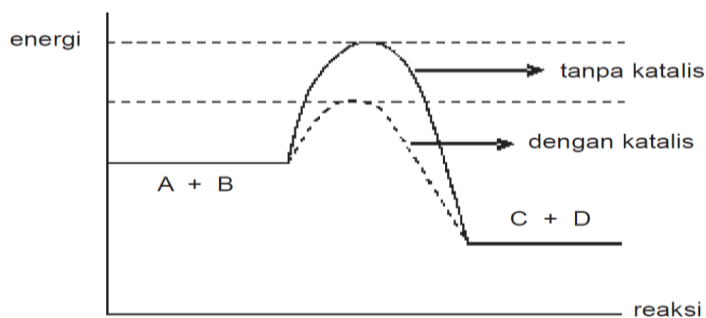
Perubahan tekanan hanya berpengaruh pada gas-gas. Untuk fase padat dan fase cair, pengaruh perubahan tekanan dapat diabaikan. Hukum yang dirumuskan oleh **Robert Boyle** (1627–1691) menyatakan bahwa pada suhu tetap, tekanan gas berbanding terbalik dengan volume gas. Oleh karena itu, memperbesar tekanan gas berarti memperkecil volume gas tersebut.

d. Penambahan katalisator

Suatu katalis akan mempercepat reaksi dengan cara menurunkan energi aktivasi. Kehadiran katalis akan menurunkan energi pengaktifan baik untuk reaksi maju maupun untuk reaksi balik, sehingga keduanya mempunyai laju yang lebih besar.

Perhatikan diagram yang melukiskan reaksi kesetimbangan berikut ini.





Gambar 4.2
Diagram yang menunjukkan katalis mempercepat tercapainya kesetimbangan

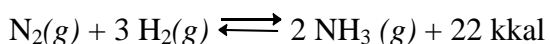
adanya katalisator tidak mengakibatkan terjadinya pergeseran kesetimbangan, tetapi hanya mempercepat tercapainya keadaan setimbang. Dengan demikian, penambahan katalis dilakukan pada awal reaksi (sebelum kesetimbangan tercapai) karena penambahan katalis setelah tercapai kesetimbangan tidak akan ada gunanya.

F. KESETIMBANGAN DALAM BIDANG INDUSTRI

Reaksi kesetimbangan dalam dunia industri sangat diperlukan. Untuk menghasilkan produk yang cukup banyak, maka suatu reaksi kesetimbangan harus bergeser ke arah kanan (produk). Supaya reaksi kesetimbangan bergeser ke arah kanan, maka faktor konsentrasi, suhu, tekanan gas, dan katalisator sangat diperhitungkan untuk memperoleh hasil yang optimal, cepat dan ekonomis. Prinsip kesetimbangan berperan penting dalam bidang industri. Berikut akan disajikan contoh penerapan prinsip kesetimbangan dalam industry pembuatan ammonia menurut proses Haber-Bosch dan pembuatan asam sulfat menurut proses kontak.

- a. pembuatan ammonia menurut proses Haber-Bosch

Reaksi yang berlangsung sebagai berikut.



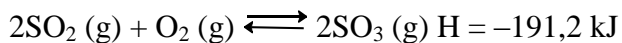
Reaksi tersebut pada suhu normal berjalan lambat sehingga untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan dipakai seperti Al_2O_3 , MgO , CaO , dan



K₂O.. Agar reaksi bergeser ke kanan, tekanan yang digunakan haruslah tinggi. Tekanan 200 atm akan memberikan hasil NH₃ 15%, tekanan 350 atm menghasilkan NH₃ 30%, dan tekanan 1.000 atm akan mendapatkan NH₃ 40%. Selama proses berlangsung, gas-gas nitrogen dan hidrogen terus-menerus ditambahkan ke dalam campuran. Sedangkan NH₃ yang terbentuk harus segera dipisahkan dari campuran dengan cara mengembunkannya, sebab titik didih NH₃ jauh lebih tinggi daripada titik didih N₂ dan H₂. Proses Haber-Bosch merupakan proses yang cukup penting dalam dunia industri, sebab amonia merupakan bahan utama dalam pembuatan berbagai barang, misalnya pupuk urea, asam nitrat, dan senyawa-senyawa nitrogen lainnya.

b. Pembuatan asam sulfat menurut proses kontak

Bahan utama dalam pembuatan asam sulfat adalah gas SO₃. Gas SO₃ dibuat dengan cara *proses kontak* berdasarkan reaksi eksoterm.



Reaksi bergeser ke arah kanan tidak terjadi jika pada suhu kamar. Tetapi kondisi optimal dicapai pada suhu 400°C dengan menggunakan katalis vanadium oksida (V₂O₅) reaksi berjalan dengan baik, yaitu 98% sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudarmo Unggul, dkk. 2016. *Kimia untuk SMA/ MA Kelas Xi*. Jakarta: Erlangga.
- Sukarna, I Made. 2003. *Kimia Dasar I*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Sunarya, Yayan dan Agus Setiabudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.
- Utami, Budi,dkk. 2009. *Kimia untuk SMA / MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Depdiknas.

POWERPOINT

[illegible]

IKATAN KIMIA

IKATAN KIMIA
IKATAN KOVALEN

SIMPAT SENYAWA ION

- Kristanya keras tetapi rapuh
- Memiliki titik didih dan titik leleh yang tinggi
- Mudah larut dalam air
- Dapat menghantarkan arus listrik

AIR

Bagaimana rumus kimia air?
Terdiri dari atom apa saja, atom - atom apa?
ikatan kimia apa yang terdapat antar atom dalam molekul air?
Ikatan kovalen

IKATAN KOVALEN

ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi akibat pemadatan pasangan elektron secara bersama-sama oleh dua atom.
ikatan kovalen terbentuk di antara dua atom yang sama-sama ingin menampung / menangkap elektron.
Non logam + Non logam

IKATAN KOVALEN

Jadi ikatan kovalen adalah:

- Ikatan terjadi karena **penggabungan pasangan elektron (ikatan)** bersama oleh dua atom atau lebih.
- Ikatan 2 atom atau lebih dari atom **non logam**.
- Atom - atom yang berikatan ikatan atom - atom yang memiliki **keinginan elektronnya (saling mengisi, sehingga ikatan terjadi, dengan cara elektron)**.

PASANGAN ELEKTRON

Pasangan Elektron Ikatan (PEI)

- Pasangan elektron yang terbentuk dan digunakan untuk berikatan

Pasangan Elektron Bebas (PEB)

- Pasangan elektron yang **tidak** digunakan untuk berikatan

MACAM IKATAN KOVALEN

IKATAN KOVALEN

- Tunggal
- Rangkap
- Koordinasi
- Dua
- Tiga

MACAM IKATAN KOVALEN

- Kovalen tunggal, contoh: Cl-Cl
- Kovalen rangkap dua, contoh: O=O
- Kovalen rangkap tiga, contoh: N≡N
- Kovalen koordinat, contoh: O=N-O

IKATAN KOVALEN TUNGGAL

Ikatan yang terbentuk dari dua atom yang masing-masing melepas satu elektron untuk membentuk satu elektron yang berikatan bersama.

Pasangan bersama membentuk ikatan kovalen tunggal dengan struktur Lewis.

KUUS

Coba gambarkan dengan struktur lewisnya dan reaksi mula - mula dari:

a. H₂

b. F₂

IKATAN KOVALEN RANGKAP 2

Ikatan dengan dua pasang elektron milik bersama disebut ikatan rangkap dua (dibentuk dengan dua garis).

KUUS

Coba gambarkan dengan struktur lewisnya dan reaksi mula - mula dari:

a. O₂

b. O₃

IKATAN KOVALEN RANGKAP 3

Ikatan dengan tiga pasang elektron milik bersama disebut ikatan rangkap tiga (dibentuk dengan tiga garis).

IKATAN KOVALEN KOORDINASI

ikatan kovalen koordinat adalah ikatan yang terbentuk dari pemakaian pasangan elektron bersama yang berasal dari salah satu atom yang memiliki pasangan elektron bebas.

Tanda panah (→) menunjukkan pemakaian elektron dari atom yang digunakan secara bersama oleh atom N dan O.

PERKENALAN

NAMA: YONITA PERMANA (NPA)
ALAMAT: DESAN CENDANA RT02 RW03
KABUPATEN GARUT JAWA BARAT
KONTAK: 085 332 832 119 (WA)

LAJU REAKSI DAN FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI

AMATI

Reaksi 1
Reaksi 2

BERIKKAN

Hal yang akan kami buat:
Bagaimana jika konsentrasi salah satu reaktan dalam reaksi diubah, apakah akan ada pengaruhnya?

MENGINGAT KEMBALI

Reaktan (reaktor) → Hasil (produk)
Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi dalam satuan waktu.

LAJU REAKSI

Laju reaksi (v) = $\frac{m}{t}$ atau $\frac{mol}{l \cdot s}$

LAJU REAKSI

Laju reaksi dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang akan kita bahas.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor 1: Suhu, konsentrasi, luas permukaan, katalis, tekanan, dan lain-lain.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor 2: Suhu, konsentrasi, luas permukaan, katalis, tekanan, dan lain-lain.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor 3: Suhu, konsentrasi, luas permukaan, katalis, tekanan, dan lain-lain.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor 4: Suhu, konsentrasi, luas permukaan, katalis, tekanan, dan lain-lain.

SILAHKAN BERDISKUSI

Perhatikan bahwa suhu, konsentrasi, luas permukaan, katalis, tekanan, dan lain-lain.

FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI

Konsentrasi, suhu, katalis, luas permukaan, tekanan, dan lain-lain.

KESIMPULAN

Laju reaksi dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang akan kita bahas.

TUGAS

Hubungan faktor-faktor tersebut dengan laju reaksi akan kita bahas lebih lanjut.

PERSAMAAN LAJU DAN ORDE REAKSI

Persamaan Laju

Hubungan antara perubahan konsentrasi reaktan dengan laju reaksi.
Persamaan laju = $k[A]^x[B]^y$

Persamaan Laju

orde reaksi 0: $A \rightarrow B$
orde reaksi 1: $A \rightarrow B$
orde reaksi 2: $A + B \rightarrow C$

ORDE REAKSI

Pangkat konsentrasi reaktan pada laju reaksi.
Orde reaksi total: $x + y$

ORDE REAKSI

Orde reaksi ditentukan melalui percobaan.
Tidak ada kaitannya dengan koefisien reaksi.

Grafik Orde Reaksi

Hubungan antara perubahan konsentrasi reaktan dengan laju reaksi.
Orde reaksi 0: $\ln[A]$ vs t

Grafik Orde Reaksi

orde reaksi 0: $\ln[A]$ vs t

Grafik Orde Reaksi

orde reaksi 1: $\ln[A]$ vs t

Grafik Orde Reaksi

orde reaksi 2: $\frac{1}{[A]}$ vs t

Hubungan waktu (t) dengan laju reaksi (v)

$v = \frac{1}{t}$ atau $t = \frac{1}{v}$

Grafik Orde Reaksi

Hubungan antara perubahan konsentrasi reaktan dengan laju reaksi.
Orde reaksi 0: $\ln[A]$ vs t

GRAFIK ORDE REAKSI

orde reaksi 0: $\ln[A]$ vs t

Konstanta laju reaksi (k)

Besaran yang menunjukkan seberapa cepat reaksi berlangsung.

Contoh soal

Pada percobaan diperoleh laju reaksi $A \rightarrow B$ adalah $2 \times 10^{-3} \text{ mol/l.s}$.

a. Langkah pengerjaan (orde reaksi)

1. Untuk mencari orde reaksi dari A, kita bisa menggunakan data laju reaksi.

b. Langkah pengerjaan (persamaan laju)

1. Kita bisa menggunakan data laju reaksi untuk mencari persamaan laju.

c. Langkah pengerjaan (konstanta laju)

1. Setelah kita dapatkan persamaan laju, kita bisa mencari konstanta laju.